T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ ORTOPEDİK AYAKKABI KALIP TASARIMI ve İMALATI

Aynur YORULMAZ
(Tasarım ve Konstrüksiyon Öğretmenliği)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MAKİNE EĞİTİMİ PROGRAMI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Oğuz GİRİT

İSTANBUL 2006

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ ORTOPEDİK AYAKKABI KALIP TASARIMI ve İMALATI

Aynur YORULMAZ
(Tasarım ve Konstrüksiyon Öğretmenliği)
(141101720030259)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MAKİNE EĞİTİMİ PROGRAMI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Oğuz GİRİT

İSTANBUL 2006

ÖNSÖZ

Ayakkabı insan hayatında önemli yer teşkil eden bir unsur olduğu için taban tasarımının önemi ortaya çıkmıştır. Ayak sağlığına ve ayak yapısına en uygun taban kalıp tasarımı önemlidir. Projemiz bu açıdan bakıldığında ayakkabının tarihçesini, kalıp tasarımını, ölçü alma kurallarını içerir. Taban nasıl imal edilir ve ülkemizde neden tasarım yapılmıyor yada neden bizim tasarımlarımız revaçta değil? Sorularına yanıt arayarak başladığımız bu araştırmada hem bu işle ilgilenen insanlara hem de ileride ders olarak üniversitemizde okutulacak yada bölüm olarak Ayakkabıcılık adı altında açılacak Yüksekokula bir nebze yardımcı olabilmek için çaba sarf ettik. Şayet muvaffak olabilmişsek bu başarı, başta bizi hep takip edip zor sandığımız işlerin basitliğini göstermekle ulaşılmazın çalışmanın neticesinde olabileceğine bizi inandıran ve yönlendiren değerli hocamıza ve sanayide ve TASEV' da, bizden yardımlarını esirgemeyen kuruluş çalışanlarına aittir.

10.02.2006 **Aynur YORULMAZ**

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZET ..... **I**

ABSTRACT ..... **II**

SEMBOL LİSTESİ ..... **III**

KISALTMALAR ..... **IV**

ŞEKİL LİSTESİ ..... **V**

TABLO LİSTESİ ..... **VI**

BÖLÜM I. GİRİŞ VE AMAÇ **1**

I.1. GİRİŞ **1**
I.2. AMAÇ **1**

BÖLÜM II. GENEL BILGILER **2**

II.1 AYAKKABININ TANIMI **2**
II.2 AYAKKABININ TARİHÇESİ **2**
II.3 AYAKKABININ KISIMLARI **5**
II.3.1 Ayakkabının Bölümleri **6**
II.3.1.1. Saya **6**
II.3.1.2. Taban **8**
II.4 AYAKKABI ÇEŞİTLERİ **14**
II.4.1 Erkek Ayakkabısı (Merdane) Üretimi **14**
II.4.2 Kadın Ayakkabısı **15**
II.4.3 Çocuk Ayakkabısı **16**
II.5 AYAKKABILARIN NUMARALANDIRILMASI **17**
II.5.1 Paris ve İngiliz Sistemlerinin Birbirine Çevrilmesi **19**
II.5.2 Uluslar Arası Ayakkabı Numarası Dönüşüm Tabloları **22**
II.5.3 Ayakkabıların Numara Çeşitlerine Göre Tasnif Edilmesi **23**
II.6 AYAKKABI SEKTÖRÜ **29**
II.6.1 Sektörün Tanımı **29**
II.6.2 Sektörün Gelişimi **29**
II.6.3 Sektörün Temel Göstergeleri **31**
II.6.3.1. Üretim **31**
II.6.3.2. İhracat **32**

II.6.3.3. İthalat 34
II.6.3.4. İstihdam 35
II.7 DÜNYA AYAKKABI SEKTÖRÜNDEKİ GELİŞMELER ve GÜMRÜK BİRLİĞİNİN SEKTÖRE ETKİLERİ 36
II.7.1 Dünyada ve AB'de Ayakkabı Sektörü 36
II.7.1.1. İtalya 38
II.7.1.2. İspanya 38
II.7.1.3. Diğer Avrupa Ülkeleri 39
II.7.2 Sektördeki Teknolojik Gelişmeler 40
II.7.3 Ayakkabı Sektörünün Rekabet Gücü 41
II.7.4 Sektör Strateji ve Politikaları 44
II.8 AYAKKABICILIK EĞİTİMİNİN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU 47
II.8.1 TASEV Ayakkabı Anadolu Meslek Lisesi Endüstri Meslek Lisesi 47
II.8.2 Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü Hizmet Kapsamı 48
II.8.3 Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü Projesi 48
II.8.4 Proje Faaliyetleri 50
II.8.5 AB KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü Bilgi ve Müracaat İçin ; 51
II.8.6 Ayakkabıcılık Eğitiminde Verilen Eğitim Programları 52
II.8.7 Seminer Programları 54
II.9 EĞİTİM SORUNLARI 56
II.9.1 Sonuç Ve Öneriler 56
II.10 AYAKKABI DÜNYASINDA YENİLİKLER 60
II.10.1 Adidas 1: 60
II.10.2 Radyolu Ayakkabı 61
II.10.3 Predator Mania 61
II.10.4 Ayakkabı Sobası 64

BÖLÜM III. AYAK MEKANİĞİ 65

III.1 AYAK 65
III.1.1 Ayağın Anatomisi 66
III.1.1.1. Ayak Kavisleri 66
III.1.2 Ayağın Fizyolojisi 66
III.1.3 Adım 68
III.1.3.1. Adım Fazları 69
III.2 VÜCUT YÜKÜNÜN DAĞILIMI 69
III.2.1 Vücut Yükünün Tabanda Dağılımı 70
III.2.2 Yükün Taşınmasında Ayak 71
III.2.2.1. Yük Ağırlık Taşıma Noktaları 71
III.2.3 Yürümekte Olan Ayağın Biyomekanikleri 74
III.3 AYAĞIN ORTOPEDİK OLARAK İNCELENMESİ 75
III.3.1 Ayak Hastalıkları ve Biçim Bozuklukları 75
III.3.1.1. Teşhis Yöntemleri 75
III.3.2 Ayağın İncelenmesi 78
III.3.3 Çocuklarda Ayak Hastalıkları ve Biçim Bozuklukları 85
III.4 AYAK SAĞLIĞI 94
III.4.1 Batık Tırnak Ve Nasır 96
III.4.2 Topuk Dikeni 97
III.4.3 Yorgunluk Kırığı 97

III.4.4 Diyabetli Ayaklar ……..…….…..**98**
III.4.5 Hallux Valgus ……..…….…**98**
III.4.6 Çocuk Ayak Sağlığı ……..……....**98**
III.4.7 Çocuklarda Düz Tabanlık ……..……....**99**
III.4.8 En Uygun Ayakkabıyı Seçmek……..……..**101**
III.4.9 Tabanlık…...…….……**102**

BÖLÜM IV. BİLGİSAYAR DESTEKLİ ORTOPEDİK AYAKKABI TABAN TASARIMI VE İMALATI **103**

IV.1 ORTOPEDİK AYAKKABI KULLANIMI…...…….…..**103**
IV.2 PROBLEMLİ AYAKLAR İÇİN AYAKKABI ADAPTASYONU……..…..**104**
IV.3 KİŞİYE ÖZEL ORTOPEDİ İÇİN 3D AYAK GEOMETRİSİNİN OTOMATİK YAKALANMASI ……...……...…**111**
IV.4 GENÇ VE YAŞLI KİŞİLERDE YÜRÜME ESNASINDA AYAK BASINÇ DAĞILIMI…… .**114**
IV.5 ISMARLAMA AYAKKABILAR VE TABANLIKLAR……...……**125**
IV.5.1 Ayakkabı Uyarlama Programı ……..……...…**125**
IV.5.1.1. Erkek Ayakkabıları……..……...……**126**
IV.5.1.2. Konforlu ve Derin Kadın ve Erkek Ayakkabıları…..……**127**
IV.5.2 Döküm Kalıp Prosedürleri ……..……...…**128**
IV.5.2.1. Döküm Kalıp Araç ve Malzemeleri……..……..**128**
IV.5.2.2. STS Çoraplarla Döküm Kalıbı ..…..……..**129**
IV.5.3 Ölçme Prosedürleri ……..……...**131**
IV.5.3.1. Ölçme Araç ve Malzemeleri……..……**131**
IV.5.3.2. Podotrack /Pedigraph Birlikte Çalışma……..……**132**
IV.5.4 Stok ve Geleneksel Kalıplar ...……..……...…**134**
IV.5.4.1. Standart ve Ortopedik Kalıp Programı……..……**134**
IV.5.4.2. Kişiye Özel Yapılmış Kalıplar ……..……....**134**
IV.5.5 Ismarlama Ayakkabılarda Parmak Kutuları İçin Rubberflex Kullanımı……..…**136**
IV.5.5.1. Tabanlıklarda Rubberflex ve Phenoflex Kullanımı……..……**137**
IV.5.6 Uyarlama Seçenekleri ……..……**139**
IV.5.7 Ayak Tabanlık Çeşitleri ……..……**143**
IV.5.7.1. Yarım Sert Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları…..……**143**
IV.5.7.2. Çok Yoğunluklu Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları….**143**
IV.5.7.3. EVA Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları……..…..**144**
IV.5.7.4.Çocuklara Uygun Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları....**144**
IV.5.8 CAD/CAM'de Ayak Tabanlıkları ……..……...**144**
IV.5.8.1.Değerlendirme……..……...**144**
IV.5.8.2. Alternatif Direk Tarama……..……...**145**
IV.5.8.3.Tasarlama……..……...**145**
IV.5.8.4. İmalat……..……....**146**
IV.6 TABANLIK (ORTHOTİC) DEĞİŞİKLİKLERİ ……...……..……..**153**
IV.7 AYAKKABI TABAN ÇÖZÜMÜ TAMAMLAMA ……..……..……**158**
IV.8 TABAN KALIP DİZAYNI VE ÜRETİMİ ……..……...……..**162**
IV.9 AYAKKABI TABANI İMALATINDA İSTİMAL EDİLEN MADDELER
……...…..…..**164**
IV.9.1 Doğal Maddeler ……...…**164**

IV.9.1.1. Taban Yapımında İstimal Edilen Belli Başlı Doğal Maddeler.....**164**
IV.9.2 Sentetik Maddeler……..……..……**166**
IV.9.2.1. Taban Yapımında İstimal Edilen Belli Başlı Sentetik Maddeler....**166**
IV.9.3 Plastik Maddeler…….……..**168**
IV.9.3.1. Ayakkabı Tabanında İstimal Edilen Plastikler …….……**168**
IV.9.4 Tabii Kauçuk ….…….……**177**
IV.9.5 Tekstil Maddeler……...……...…**181**
IV.9.5.1. Taban Yapımında Kullanılan Başlıca Tekstil Maddeleri ...…...…**181**

IV.10 MODERN İMALAT YÖNTEMLERİ…….……...…**181**
IV.10.1 Tersine Mühendislik Metoduyla İmalat …….……..**181**
IV.10.1.1. Atos II Tarayıcı Yardımıyla ……....**181**
IV.10.1.2. Micro-Scribe Tarayıcı Yardımıyla İmalat…….……...…**185**
IV.10.2 Prototipten Ölçü Almak Suretiyle İmalat ……...…**190**
IV.10.2.1. Ortopedik Bir Ayakkabı İç Tabanı Tasarımı ……...……...…**190**
IV.10.2.2. Ortopedik İç Taban İmalatı Aşamaları …...……....**211**

KAYNAKLAR .....…….....**212**

ÖZGEÇMİŞ **214**

ÖZET

BİLGİSAYAR DESTEKLİ ORTOPEDİK AYAKKABI TABAN TASARIMI ve İMALATI

Tezin ana temasını "Bilgisayar Destekli Ortopedik Ayakkabı Taban Tasarımı ve İmalatı" başlığı teşkil etmektedir. Tezimizde ayakkabı hakkında bilgiler vermeye çalıştık. Ayakkabının genel tanımını yaparak ayakkabının sınıflandırılması, ayakkabıda kullanılan malzemeleri, numaralandırma sistemlerini ifade ettik. Ayakkabıcılıkta ülke bazında hangi konumda olduğumuzu ve Avrupa'ya göre yerimizi, İstanbul Sanayi Odası'ndan aldığımız bilgilere istinaden tezimize ilave ettik. Ayrıca eğitimin ülkemizde ne durumda olduğunu, TASEV'in faaliyetlerini, eğitimin sorunlarını I.Bölümde ifade ettik. IV. Bölüm'de ise tamamen uygulamaya geçerek sanayide bu işler nasıl yapılıyor, en yeni teknolojiler alt taban yapımına nasıl tatbik ediliyor, ortopedik bir iç tabanın imalat aşamaları nelerdir, gibi sorulara yanıt vermeye çalıştık.

10.02.2006 **Aynur YORULMAZ**

ABSTRACT

COMPUTER AİDED SPORT ORTHOPEDİC SHOE SOLE DESIGN and MANUFACTURİNG

The main theme of the thesis is “Computer Aided Sport Orthopedic Shoe Sole Design and Manufacturing”. In our thesis we tried to give detailed information about shoes. First we made the general naming of the “shoe” and then we classified them. Then we explained the substances for making shoe and we explained the numbering systems. We included the detailed information that we got from ISO, about our country’s shoe making situation among other countries and our place among European countries especially. Also we included the information that we got from TASEV, about the shoe making education and the problems in our country. We named these information as the first section. In the fourth section we totally concentrated on the application and tried to answer the questions as “how do these works accomplished in the industry?”, “how do the newest technologies are applied to the sole design?” and “What are the production steps of the orthopedic inner sole design?”

06.02.2006 **Aynur YORULMAZ**

SEMBOL LİSTESİ

$I_k(x)$ **:** Bir görüntü noktasındaki güçlülük/ şiddetlilik

$\bar{I}(x)$ **:** Görüntü noktasının yakınındaki ortalama şiddetlilik/güçlülük

$\sum_{W(x)}$ **:** Görüntü noktası yakını üzerinden alınan toplamı ifade eder.

f **:** Kameranın sabit odak uzunluğu

u_0 **ve** v_0 **:** İzdüşümün baş noktaları

p_u **ve** p_v **:** Piksel kalınlığına ve yüksekliğine uygunluk değerleri

KISALTMALAR

ABS : Akrinolitril Butadien Stiren

ASD : Ayakkabı Sanayicileri Dış Ticaret A.Ş.

AYSAD : Ayakkabı Yan Sanayicileri Derneği

İSO : İstanbul Sanayi Odası

İTKİB : İstanbul Tekstil Konfeksiyon İhracatçı Bilgileri

KOSGEB : Küçük Ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme Ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

PÜ : Poliüretan

PVC : Polivinilklorür

TASD : Türkiye Ayakkabı Sanayicileri Derneği

TASEV : Türkiye Ayakkabı Sektörü Araştırma Geliştirme Ve Eğitim Vakfı

TESK : Türkiye Esnaf Ve Sanatkârlar Konfederasyonu

TR : Termoplastik Kauçuk

TUAF : Türkiye Umum Ayakkabıcılar Federasyonu

FPD : Foot Pressure Distribution (Ayak Basınç Dağılımı)

ŞEKİL LİSTESİ

SAYFA NO

Şekil II.1.1: Çeşitli Ayakkabılar…….....**2**

Şekil II.3.1: Ayakkabının Kısımları…….....**5**

Şekil II.3.2: Ayna, kıyılık, Kona …….....**6**

Şekil II.3.3: Fort, bombeler tabanın bölümleri…….....**7**

Şekil II.3.4: Conta konulması ve vardolanın görünümü.....**8**

Şekil II.3.5: Fiyapalı ayakkabılar.....**9**

Şekil II.3.6: Taban astarları ve Kamara malzemesi.....**10**

Şekil II.3.7: Mostra Harama, Piyanta……..**11**

Şekil II.3.8: Ökçe çeşitleri……..**13**

Şekil II.4.1: Erkek Ayakkabıları …….....**14**

Şekil II.5.1: Numaralandırma sistemlerinin mukayeseli ölçüm sistemi ……**17**

Şekil II.5.2: Ayak boyu ölçme cihazı …….....**17**

Şekil II.8.1: TASEV Ayakkabı Anadolu Meslek Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi……**47**

Şekil II.8.2: Kursiyerlere verilen, İngiltere' deki Tekstil Enstitüsü tarafından onaylanmış diploma……..**49**

Şekil II.8.3: AB-KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü'nün kişilerin seviyelerine mukabil verdiği eğitim şeması……...…….……**54**

Şekil II.10.1: Adidas 1……..**60**

Şekil II.10.2: Adidas 1……..**61**

Şekil II.10.3: Predator Mania…….....**62**

Şekil III.1.1: Tarsal bölgedeki kemikler……..**66**

Şekil III.1.2: Normal bir ayağın basış şekli. (yere temas)…….**66**

Şekil III.1.3: Uzunlamasına kavis……**66**

Şekil III.1.4: Enine Kavis…….**67**

Şekil III.1.5: Ayağın hareketleri……...**67**

Şekil III.1.6: Normal , Adduksiyon , Abduksiyon Basış…….**67**

Şekil III.1.7: Subtalar eklem hareketleri…….**68**
Şekil III.1.8: Şopart eklemi hareketleri…….....**68**
Şekil III.1.9: Adım……...…**68**
Şekil III.1.10: Adım Fazları……...……..**69**
Şekil III.2.1: Vücut yükünün dağılımı……**69**
Şekil III.2.2: Vücut yükünün dağılımı…..……**70**
Şekil III.2.3: Denge Üçgeni…… **70**
Şekil III.2.4: Ayağın uzunluğu……**70**
Şekil III.2.5: Ayağın genişliği……..**70**
Şekil III.2.6: Tars ve bilek çevresi……...**71**
Şekil III.3.1: Normal Yürüyüş……**76**
Şekil III.3.2: İçe dönük yürüyüş……..**76**
Şekil III.3.3: Dışa dönük yürüyüş……**76**
Şekil III.3.4: Pes plano-valgus, metatarsuss varus……...**77**
Şekil III.3.5: Sertleşme……**77**
Şekil III.3.6: Toe-in'in statik anlatımı……**78**
Şekil III.3.7: Ayağın arkadan incelenmesi……...**79**
Şekil III.3.8: Antero-posterior ……**79**
Şekil III.3.9: Lateral incelemede kavislerin durumu ……..**79**
Şekil III.3.10: Pesvalgus , Normal……...**80**
Şekil III.3.11: Muhtelif radyografilerin şematik çizimleri……...**80**
Şekil III.3.12: Podograf……**80**
Şekil III.3.13: Podograf kesiti……**81**
Şekil III.3.14: Normal ayak podografisi……..**81**
Şekil III.3.15: Pes Planus Podografisi……**82**
Şekil III.3.16: Pes Plano-Valgus Podografisi……..**82**
Şekil III.3.17: Pes Cavus Podografisi…….…….**82**
Şekil III.3.18: Pes Adductus Podografisi …….....**82**
Şekil III.3.19: Pes Transeverso - Planus Podografisi ……..….**82**
Şekil III.3.20: HaIlux Valgus Podografisi……...**83**
Şekil III.3.21: Podoskopun camına basan ayağın, vitro-pression sonucu, aşırı yükteki noktaların, alt bölümdeki ayna üstüne yansıyan, sarımsı renkte görüntüsü…**84**
Şekil III.3.22: Podoskop……..**84**
Şekil III.3.23: 2. derece pes planus ve 3. derece pes planus görüntüsü veren bir ayak……...**84**

Şekil III.3.24: Ayağın aşırı Supinasyon'da olduğu durum……..**85**
Şekil III.3.25: Ayağın dışa bastığı (varus) durum……**85**
Şekil III.3.26: Hallux valgus durumumda ayakkabının aşınması……..…..**85**
Şekil III.3.27: Ayağın skafoidin çıkıntısı……**86**
Şekil III.3.28: Lateral röntgen görünümü……**86**
Şekil III.3.29: Tabanın izi medialde (iç kısımda) dışbükey bir görüntü verir ……**86**
Şekil III.3.30: Pes planusu olan ayağa ait ayakkabıların tetkiki …..……...**87**
Şekil III.3.31: Taban düşüklüğünün konservatif yöntem ile tedavisi…….**87**
Şekil III.3.32: Toe-in……...**88**
Şekil III.3.33: Valgus……..**88**
Şekil III.3.34: Skafoidin durumu pes planuste olduğu gibi…….**88**
Şekil III.3.35: Tabanın bütün izi ……....**89**
Şekil III.3.36: Ayakkabının iç milo başı ile topuk mediali erimesi…….**89**
Şekil III.3.37: Lateral grafide talusun dik pozisyonu……..**89**
Şekil III.3.38: Tabanın tamamının izi……..**90**
Şekil III.3.39: Ayağın ön bölümü pronasyon ve plantar fleksiyonda, orta bölümü supinasyon vedorsal fleksiyondadır……...…….**90**
Şekil III.3.40: Lateral röntgen grafiği……..……**90**
Şekil III.3.41: Ön ayakla topuk arasındaki, kamara kısmı……...**91**
Şekil III.3.42: Tabanda metatars başlarının altına gelen noktaların aşınması……**91**
Şekil III.3.43: Metatarsların mediale dönüşü ……..**92**
Şekil III.3.44: Pes adductus podografisi..……..……....**92**
Şekil III.3.45: Ayakkabı sayalarının, iç milo bölgesinde mediale doğru deformesi……**92**
Şekil III.3.46: Tanjansiyel grafide, varus tespiti……..**93**
Şekil III.3.47: Ayağın dış kısmının (laterali) dışbükey bir iz oluşturması……...**93**
Şekil III.3.48: Ayağın hafif pronasyonda, aşırı dorsal fleksiyonda hali……..**94**
Şekil III.4.1: Tabanlık resmi……..**102**
Şekil IV.3.1: Harris-Stephens algoritmasını kullanarak köşeleri bulma……**113**
Şekil IV.3.2: Scott & Longuet-Higgins algoritmasını kullanarak uyumu belirleme……..**113**
Şekil IV.4.1: Ayak basınç dağılımı……....**120**
Şekil IV.4.2: Anatomik bölgeler ile basınç dağılımı……..**122**
Şekil IV.4.3: Medial topuk kemiği maskesi(mask)……..……**123**
Şekil IV.5.1: 3D ayak tarayıcısı ……...**125**
Şekil IV.5.2: Erkek ayakkabıları……**126**

Şekil IV.5.3: Konforlu ve Derin Kadın ve Erkek Ayakkabıları ……**127**
Şekil IV.5.4: Ayakkabı kalıp yapım resmi…….**128**
Şekil IV.5.5: STS çoraplarla kalıp döküm şekilleri…….……...**129-130**
Şekil IV.5.6: Yeti şekil inşa edicisindeki şeklin tekrar inşa edilmiş görünümü……**131**
Şekil IV.5.7: Ayağın ölçüsünü alma…….....**132-133**
Şekil IV.5.8: Stok ayakkabı kalıpları…….…**135**
Şekil IV.5.9: Ismarlama Ayakkabılarda Parmak Kutuları İçin Rubberflex Kullanımı……..**136**
Şekil IV.5.10: Tabanlıklarda Rubberflex veya Rhenoflex Kullanımı……..**138**
Şekil IV.5.11: Rubberflex veya Rhenoflex Kullanarak tabanlık yapma…….....**138**
Şekil IV.5.12: Ayak parmak kutu şekilleri…….**139**
Şekil IV.5.13: Taban çeşitleri…….**140**
Şekil IV.5.14: Ayakkabı yükseltme çeşitleri……..**141**
Şekil IV.5.15: Dış destek tipleri……...……...**142**
Şekil IV.5.16: İç destek tipleri……...**142**
Şekil IV.5.17: Yarım Sert Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları…….....**143**
Şekil IV.5.18: Çok Yoğunluklu Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları…….**143**
Şekil IV.5.19: EVA Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları……...**144**
Şekil IV.5.20:Çocuklara Uygun Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları……**144**
Şekil IV.5.21: Ayak şeklinin direk taranması……**144**
Şekil IV.5.22 : Direk taramada tarafsız (neutral) STJ tutma……**145**
Şekil IV.5.23: El sistemle kaldırıldı……...**145**
Şekil IV.5.24: Ayakkabı(Footware™) yazılım programı ile standart değişiklikleri yapma..**146**
Şekil IV.5.25: Tabanlık imalatı……..**146**
Şekil IV.5.26: CANFIT-PLUS™ Ayakkabı (FootWare™) Gelişmiş Dizayn Sistemi…...**147**
Şekil IV.5.27: CANFIT-PLUS™ Ayakkabı (FootWare™) OrthoCAM yazılım sistemi…**148**
Şekil IV.5.28: CANFIT-PLUS™ Ayakkabı (FootWare™) Carver(oyucu)……**149**
Şekil IV.5.29: CANFIT-PLUS™ Yeti™ 3D Ayak Tarayıcısı ……**150**
Şekil IV.5.30: CANFIT-PLUS™ Footware Gelişmiş Dizayn programında hastanın ayağının 3D resmi……..**150**
Şekil IV.5.31: CANFIT-PLUS™ FootWare™ (Ayakkabı) Carver(oyucu)……..**151**
Şekil IV.5.32: Taban astarları kesme……**152**
Şekil IV.6.1: Ön ayak uzatması……..**153**
Şekil IV.6.2: Ayak tarağına ait başla , ön ayak uzatması kesilerek biçimlendirilmesi……..**153**
Şekil IV.6.3: Neuroma yastık……**153**

Şekil IV.6.4: Birinci iz (Ray) kesilerek biçimlendirilmesi……**154**
Şekil IV.6.5: Birinci iz(Ray) 2-5 bar nokta ile kesilip çıkarılması……**154**
Şekil IV.6.6: Dinamik kama (wedge)……**154**
Şekil IV.6.7: Dancer's yastık……..……**154**
Şekil IV.6.8: Morton'un uzatması……**155**
Şekil IV.6.9: Tabana ait fascial oluk……**155**
Şekil IV.6.10: Medial flanş (kenar)……...**156**
Şekil IV.6.11: Derin topuk koltuğu……**156**
Şekil IV.6.12: Uzatılmış medial topuk noktası……..**156**
Şekil IV.6.13: Ters çevirerek dökme tekniği (Blake)……..…**156**
Şekil IV.6.14: Medial topuğu elmas traşlama (Kirby)……...**157**
Şekil IV.6.15: Lateral flanş(kenar)……**157**
Şekil IV.6.16: Medial topuk post(nokta) flare(çan gibi genişletme)……..**157**
Şekil IV.6.17: Lateral topuk post(nokta) flare(çan gibi genişletme)……..**157**
Şekil IV.6.18: Lateral clip(ataş)……**157**
Şekil IV.7.1: CAD/CAM Ayakkabı Kalıp Yapım Prosedürleri……**159**
Şekil IV.7.2: Ayakkabı Taban Çözümü Tamamlama……**160**
Şekil IV.7.3: Çözümü Tamamlama……**161**
Şekil IV.8.1: Dolgu(core) ve Oyuk(cavity) resmi……...……...**162**
Şekil IV.8.2: 3 boyutlu tarama teknolojisini kullanarak kalıp……...**163**
Şekil IV.10.1: Atos II tarayıcı yardımıyla taban tarama…….……...**182**
Şekil IV.10.2: Taban numunesi……..**182**
Şekil IV.10.3: CMM sistemine ait bilgisayar ekranında elde edilen yüzey……...**182**
Şekil IV.10.4: CMM sisteminden gelen STL formatındaki yüzey modeli……...…….**183**
Şekil IV.10.5: Dokunma hisli modelleme ile tasarımı değiştirilmiş yeni taban modeli yeni taban deseni ve logo görülmektedir……...……**183**
Şekil IV.10.6: ThermoJet client yazılımında bir seferde üretilecek parçalar platforma yerleştirildi……..**183**
Şekil IV.10.7: 3D Printer ile taban modelinin inşası sonrası platform……..**184**
Şekil IV.10.8: 3D Printerdan yeni tabana ait ilk fiziksel modelin alınışı görülmektedir…...**184**
Şekil IV.10.9: 3D Printer ile elde edilen yeniden tasarlanmış taban modeli destek yapısı temizlendikten sonra görülmektedir……**184**
Şekil IV.10.10: Taban modelinin iç yüzeyi……**184**
Şekil IV.10.11: Yapılacak olan taban kalıbına benzeyen örnek bir taban……..**185**

Şekil IV.10.12: Bilgisayara bağlı olan **Micro-Scribe**'dan tabanın istenilen koordinatları alınarak noktalardan oluşmuş bünye bilgisayarın ekranında görünür…..…**185**
Şekil IV.10.13: Daha sonra tabanın diğer noktaları da bilgisayara gönderilir……...**186**
Şekil IV.10.14: Yapılan değişiklikler kabul görür ise eğrilerden yüzeyler örülür…….**186**
Şekil IV.10.15: Katı model…….**187**
Şekil IV.10.16: Katı model göründükten sonra gerekli freze takım yolları verilerek animasyon kontrol edilir……..……**187**
Şekil IV.10.17: İşlem ince paso kalemi ile son bulur…….**188**
Şekil IV.10.18: CNC frezede tabanın işlenmesi……...……..**188**
Şekil IV.10.19: İşlenmiş olan negatif kalıbın istenilen yerlerine mavi renkli kauçuk plastikler yapıştırılır……..……**189**
Şekil IV.10.20: Bu işlemlerden sonra negatife estetik görünüm verilmesi için el işçiliği kullanılır…….……..**189**
Şekil IV.10.21: Kalıp akıtma makinesine bağlanır ve tabanlar üretilir……. **189**
Şekil IV.10.22: Burada ayakta yürüme esnasındaki basınç dağılımı grafiği EMED donanımı tarafından bilgisayar vasıtası ile kâğıda çıkarıldı……..……**190**
Şekil IV.10.23: Ayağın dış hatlarının kalem ile kâğıda çizimi……..**191**
Şekil IV.10.24: Ayakkabı iç tabanının ölçülendirilmesi……**191**
Şekil IV.10.25: Destek noktalarına yükseklikler verilerek tabanın 3 boyutlu koordinatlarının tespiti…….……...**192**

TABLO LİSTESİ

SAYFA NO

Tablo II.1: Ayakkabı numaralarının üç sisteme göre mukayesesi ……**18**

Tablo II.2: Ayakkabı Tiplerinin Paris ve İngiliz Sistemindeki Gösterilişi ……**18**

Tablo II.3: Ayakkabı numaralarının üç sisteme göre mukayesesi ……**20**

Tablo II.4: Uluslararası Ayakkabı Numarası Dönüşüm Tabloları.....……**22**

Tablo II.5: 41 numaranın mevcut tipleriyle mukayesesi.....……**23**

Tablo II.5.1.1: Tip 1' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……..**24**

Tablo II.5.1.2: Tip 1' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……..**24**

Tablo II.5.2.1: Tip II' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……..**25**

Tablo II.5.2.2: Tip II' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……..**25**

Tablo II.5.3.1: Tip III' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri …….....**26**

Tablo II.5.3.2: Tip III' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……**26**

Tablo II.5.4.1: Tip IV' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……**27**

Tablo II.5.4.2: Tip IV' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……**27**

Tablo II.5.5.1: Tip V' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……**28**

Tablo II.5.5.2: Tip V' göre ayakkabı kalıbı ölçüleri ……**28**

Tablo II.6.1: Sektörün % Coğrafi Dağılımı (2002)……**31**

Tablo II.6.2: Ayakkabı sektörü üretimi……...**32**

Tablo II.6.3: Tipler itibariyle üretim…….....**32**

Tablo II.6.4: Üretim merkezi itibari ile tüketim-ihracat bölgeleri ……**34**

Tablo II.6.5: Ayakkabı sektörü ihracat, ithalat rakamları ve projeksiyonlar ……**34**

Tablo II.6.6: Ayakkabı ihracatının ülkelere göre dağılımı (milyon $)……**35**

Tablo II.6.7: Seçilmiş ülkelerin yıllık ortalama ithalat rakamları……**37**

Tablo II.6.8: Seçilmiş ülkelerde ayakkabı sektörü 2002 yılı göstergeleri……...**39**

Tablo II.6.9: Türkiye ayakkabı sektörü swot analizi ……...**43**

Tablo II.8.1: Ayakkabı üretiminde ve tasarımında 2 yıllık eğitim programı……..**52**

Tablo II.8.2: Modüler pratik beceri / yönetim eğitim programı……..**53**

Tablo II.8.3: Genç ayakkabıcılar için 1 yıllık sertifika programı…….**53**
Tablo IV.4.1: Demografik özellikler…….**115**
Tablo IV.9.1: Tabii kauçuk ile suni kauçuklar arasındaki dayanıklılık mukayesesi……..**180**

BÖLÜM I. GİRİŞ VE AMAÇ

I.1. GİRİŞ

Bütün ömrümüzü üzerinde geçirdiğimiz ayaklarımız, sağlığını korumamız gereken en önemli organlarımızdan birisidir.Bu nedenle ayak sağlığı hakkında bilgili olmak ve gereken özeni göstermek gerekir.Ayak problemlerinin büyük çoğunluğu yanlış ayakkabı seçimi ile gerçekleşir. Bilinçli ayakkabı seçimi yaşam süreci içinde oluşabilecek bazı sağlık problemlerini engelleyeceği gibi bazı problemlerin tedavisini de sağlayacaktır.Öncelikle ayakların şekline uygun ayakkabılar seçilmelidir. Rasgele alınan , sonradan genişler düşüncesiyle alınan ayakkabılar ayak sağlığını olumsuz olarak etkiler ve basma bozukluğuna , tırnak batmalarına , ayak mantarına , acılı nasırlara , ayak parmaklarında şekil bozukluklarına , çabuk yorulmaya , bilek burkulmalarına , ayak bacak ve bel ağrılarına ve ayakta kalıcı deformasyonlara sebep olur. Bütün bu olumsuz şartların meydana gelmesinde en önemli faktörlerden biriside ortopedik ayakkabı kullanılmamasıdır.

I.2. AMAÇ

Uygun ayakkabı seçiminin önemi hakkında sadece tüketicinin bilgi ve eğitim eksikliği bulunmamakta aynı zamanda ayakkabıcılık sektöründe de bu bilgi ve eğitim eksikliği görülmektedir. Eğitim eksikliği önemli ölçüde hissedilmektedir.İmalatta kullanılan malzeme , ölçü , şekil fonksiyonları ve ayak biyomekaniği çok önemlidir. Bu konular detaylı bir şekilde incelenerek eğitimler ve uygulamalar gerçekleştirmek amaç edinilecektir.

BÖLÜM II. GENEL BÖLÜM

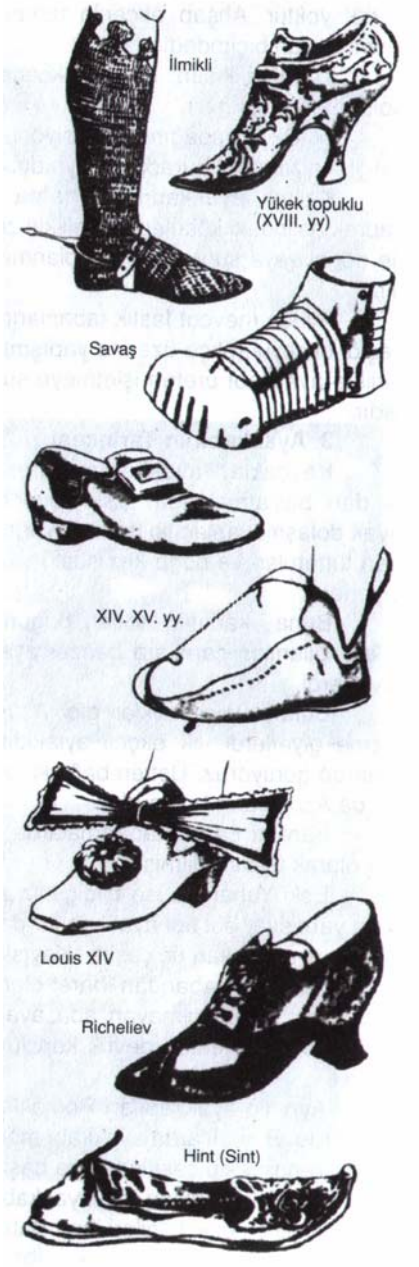
II.1 AYAKKABININ TANIMI

Ayakkabı (footwear), çorabın dışında ayağa giyilen her tür ayak giysisidir. Ayakkabı kadın, erkek ve çocukların ayaklarını dış etkenlerden korumak ve topluma vermek istedikleri imajı pekiştirmek için kullandıkları yüz ve tabanları çeşitli malzemelerden yapılmış ayak giysisidir. Bu tanım takunya, terlik, potin çizme vb. de kapsar. Fakat esas işlevi ayağı dış etkenlerden korumak değil kişinin bulunduğu ortama uyumunu kolaylaştırarak hızlı hareket etmesini sağlayan ve ayak biçiminden oldukça farklı palet, kayak gibi araçlar ayakkabı tanımı dışındadır.

II.2 AYAKKABININ TARİHÇESİ

Kaynaklar ayakkabının tarihini Mısır'dan başlatmaktadır. Eski Mısır'da yalın ayak dolaşmayanlar, iki bantla ayağın üzerinden tutturulan ve çoğu kez süslü sandaletler giyerlerdi. Buna karşılık Hititler, bugün Anadolu'da kullanılan çarıklara benzer ayakkabılar giyerlerdi. Bütün binici halklar gibi Asurlular da çizme giyerlerdi. İlk ökçeli ayakkabıları da onlarda görüyoruz. Üstten bağcıklı ayakkabılar da Asurluların buluşudur. İranlılar çeşitli kabartmalarda, ayakkabılı olarak tasvir edilmiştir.

Eski Yunan'da ise bildiğimiz sandaletlerin yanı sıra, bot tipi ayakkabılar da giyilirdi. Yunan ayakkabıları üç çeşitti: Kayışlarla bağlanmış basit bir tabandan ibaret olan sandal, ayrıca bir tabanı olmayan aba ayakkabı ve kothornos adı verilen devrik konçlu bir çeşit potin.



Şekil II.1.1: Çeşitli ayakkabılar

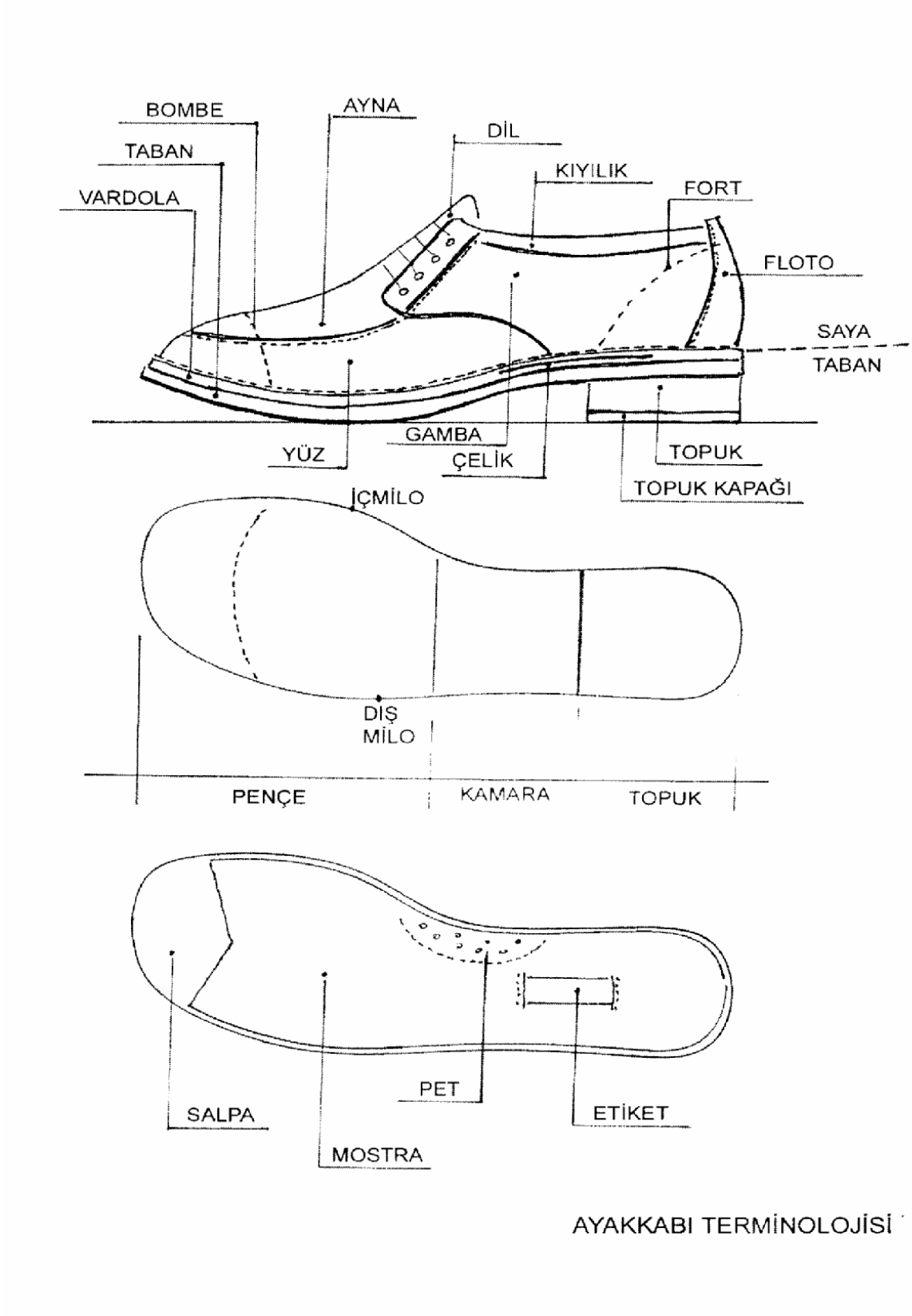
Aynı tip ayakkabıları Romalılar da kullanıyordu. Romalılarda ayakkabı modelleri giderek zenginleşip çeşitlenmeye başladı. Anadolu Türkleri 'de ayakkabıcılık sanatı ile ilgili en eski bilgileri ibn-i Batuta Seyahatnamesi'nde görülmektedir. İbn-i Batuta 1330 yılında Antalya'da dikicilerin bulunduğunu anlatmaktadır. Konumuzla ilgili Osmanlı İmparatorluğu dönemine ait belgelerde mevcuttur. Eski kayıt ve belgelerde ayakkabıcı veya ayakkabı kelimelerine rastlanmıyor. Bu esnaf ve sanatkârların adı, Babuççu (babuçi), Başmakçı, Dikiçi ve Haftaf olarak geçmektedir. Eskiden Babuççuları n ve dikicilerin yaptıkları malları satan tüccara Haffaf denirdi. Bu kelime sonradan bozularak Kavaf olmuştur. Evliya Çelebi, Seyahatnamesi'nde Mercan yokuşunda Babuççu bekârlarının kaldığı sekiz adet bekâr odası (Mercan Odaları)olduğunu belirterek ayakkabıcılar hakkında bilgi vermektedir.

Günümüzde ayakkabı üreten tek kamu kuruluşu olan Sümerbank-Beykoz Deri ve Kurdura Sanayi Müessesesi'nin kuruluşu 1810'lu yıllara kadar gitmektedir. 1923' de Cumhuriyetin ilan edilmesinden günümüze kadar olan dönemi bölümlere ayırarak inceleyeceğiz. 1950'ye kadar ısmarlama ayakkabı dönemidir. Bu dönemde düşük gelir seviyesi, kısıtlı talep ve üretimin tamamen el emeğine dayanması sonucu, ayakkabı üretim miktarı sınırlı kalmaktaydı. Şehirlerin önemli bir bölümünün ısmarlama ayakkabı giydiği bu dönemde kasabalarda da sipariş üzerine ayakkabı üreten ayakkabıcılar vardı. Kasabalıların ve bir kısım köylülerin ise tamamı yaz aylarında kendi ürettikleri çarık veya çapula, yemeni, köşker gibi deriden üretilmiş ayakkabıları, kışın ise mest ve lastik giyerlerdi. 1950–1975 döneminde ayakkabıcılık makineleşmeye yönelmiş üretim önceki döneme göre birkaç katına çıkmış, fakat kitle üretimine geçiş mümkün olmamıştır. Gündelik yaşamın önemli bir bileşimi olan giyim kuşamın en önemli parçası ayakkabıdır. Madenciler ve soğuk ortamda çalışanlar için ayakkabı yaşamsal öneme sahiptir. Ayakkabı bedensel özürlüler için de bir işlevsel destek olarak değerlendirilir. Öncelikle ağır ayak sorunları olan birçok insan ayakkabı ile sorunlarının dayanılabilir düzeye getirebildiğini anlamışlardır. İkincisi; ayağa tam olarak uyan bir ayakkabı yalnızca ağrının ortadan kaldırılmasını sağlamakla kalmaz, deformitenin ağırlaşmasına da engel olur. Uygun biçimde tasarlanmamış ayakkabı ayağın şeklini bozabileceği gibi, bunyon, tırnak batması ve benzeri gibi sorunların ortaya çıkmasına neden olabilir.

Ayakkabı yapısında yapılacak değişiklikler; tabanlık kullanımı, taban yada ökçe değişiklikleri ayak sorununun ilerlemesine engel olabileceği gibi, ayağın işlevini arttırmakta ve ağrının azaltılmasında önemli kazanımlar sağlayabilmektedir. Tedavi açısından gündelik ayakkabı ile ortopedik ayakkabı arasındaki fark son derece anlamlıdır. Ayak sorunları olanlar için ayakkabı bedenin bir bölümünü destekleyen, denetleyen ve rahatlatan ortotik bir araç anlamı taşımaktadır. Ayağa uygun bir ayakkabı ile düzeltici bir ayakkabı arasındaki farkı iyi tanımlamak gerekir. Birincisi ayakta ağrı ya da deformiteye neden olmayan rahat bir giyecektir. Diğeri ise deformite gelişimini engellemek ya da mevcut deformiteyi düzeltmek için ayak üzerinde etkili olan kuvvetleri düzenleyen, özel olarak tasarımlanmış bir araçtır [1]. Yaşamları boyunca insanların yaklaşık %20 si herhangi bir ayak sorunu ile karşılaşırlar. Bu sorunlar basit rahatsızlıklardan dayanılmaz semptomlara ve belirgin ağrıya kadar çeşitlilik gösterir. Ayak sorunları genellikle ayakkabı satıcılarının yardımıyla çözülmeye çalışılır. Daha ağır sorunlar ise aile doktoru, ortopedist, psikiyatrislere danışılmalıdır. Ayak sorunlarıyla ilgilenen hekimlerin mutlaka ayakkabı konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir.

Bir ayakkabıdan öncelikle ayağa uyması, rahat olması, ağrı ve deformiteye yol açmaması beklenir. Ayakkabı için henüz deneye dayalı standartlar geliştirilmemiştir. Bu konudaki bilimsel araştırmalar ise son derece sınırlıdır. Ayağın şekli koniktir. Simetrik değildir, herhangi bir geometrik şekle benzemez, biçimi kişi büyüdükçe değişir. Büyüme tamamlandıktan sonra ayağın şekli yaş ve kilo ile değişim gösterir. Ayağın boyutları iklime, günlük sıcaklığa göre ve günün farklı zamanlarında değişiklik gösterir. Bütün bunlardan daha önemlisi ayak ebatları kişinin oturması, ayakta durması ve uzanmasına göre de değişmektedir. Ayağın arka yani topuk bölümü dar, ön bölümü geniş, parmak bölümü ise düzensizdir. Kişinin bir ayağı diğerinden farklı ebatlarda olabilir. Ayaklar arasındaki uzunluk genişlik ve biçim farklılığı ayakkabı uyum için dikkate alınacak kadar büyük olabilir.Ayakkabının ayağa uyumu, elin eldivene uyumu kadar hassas değildir. Oturma, yürüme ve koşma sırasında ayağın ebatları değiştiğinden ayakkabı ayağı çok sıkı sarmamalıdır. Ayakkabı ayaktan çıkmayacak kadar sıkı, ayak bölümlerinin yürüme sırasında içerisine hareketine izin verecek kadar gevşek olmalıdır. Ayakkabı çok dar olduğunda ayağın baskı altında olan bölümlerinde ağrı ve biçim bozuklukları ortaya çıkar. Fazla geniş ayakkabılarda ise ayağın ayakkabıya sürtünmesinden dolayı deride tahriş hatta çatlaklar oluşabilir [5].

II.3 AYAKKABININ KISIMLARI



Şekil II.3.1: Ayakkabının kısımları [4]

II.3.1 Ayakkabının Bölümleri

Ayakkabı iki ana bölüme ayrılır: Ayakkabının sayası ve tabanı.

Bu bölümler kendi aralarında alt bölümlere ayrılır:

II.3.1.1. Saya (Upper) : Saya, ayakkabıların maskaret (burun), yüz ve gambayı (arka-yan parçayı) oluşturan astarsız veya astarlanarak dikilmiş olan, kalıba çekilebilecek yüzlük parçalarının tümüdür. Sayanın parçaları (bölümleri) iki alt guruba ayrılır: Görünen (dış) parçalar ve görünmeyen (iç)parçalar.

II.3.1.1.1. Görünen (Dış) Parçalar:

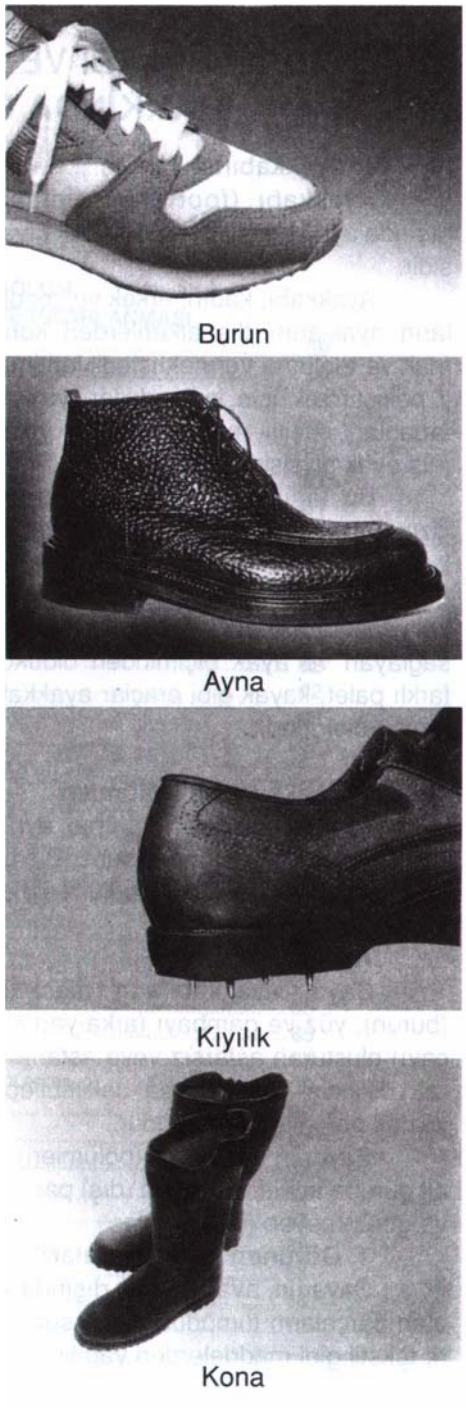
Sayanın ayakkabının dışında yer alan parçaların tümüdür. Deri, suni deri, tekstil gibi maddelerden yapılır. Görünen (dış) saya parçalarının başlıcalar şunlardır:

a) Burun (maskaret) (toe, cup), ayakkabının giyildiğinde sayada öne gelen uç tarafıdır.

b) Ayna (apron), ayakkabının ön üst kısmını oluşturan yüze dikili parçadır.

c) Ayakkabı yüzü (footwear upper), maskaretli veya maskaretsiz, aynalı veya aynasız olarak yapılacak ayakkabının ön kısmını oluşturan saya parçasıdır.

d) Gamba (quarter), sayanın arka kısmını oluşturan veya yüzü tamamlayan parça veya parçalardır. Gambaya iş çevrelerinde "arka parçası" da denilmektedir.



Şekil II.3.2: Ayna, Kıyılık, Kona

Fakat stampaya göre arka- yan parçalar deyimi quarter kelimesini daha iyi karşılar.

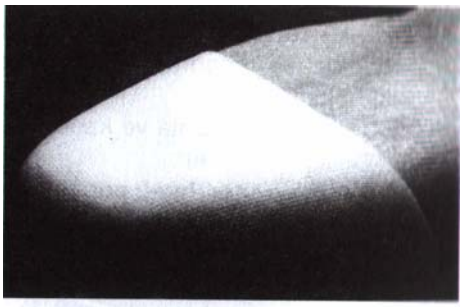
e) Dil (tonque), ayakkabı bağlarının ayağı rahatsız etmemesini sağlayan ve bağ altına rastlayan saya parçası olduğu gibi bağsız ayakkabılarda aynanın üst kısmına da aynı isim verilmektedir.

f) Kıyılık (binding), sayanın kenarlarını sağlamlaştırmak ve güzelleştirmek için dikilen şerit halindeki parçadır.

g) Fileto (back strap), gambayı pekiştirmek üzere, arka çatısına dikilen parçadır.

h) Ağız, ayakkabıya ayağın girip- çıkmasını sağlayan boşluk. Ağız önde dil, yanlarda arka-yan parçalar (gamba) ve arkada fileto ile çevrilmiştir.

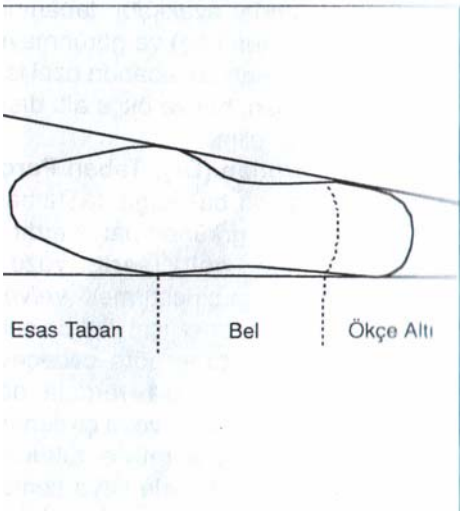
ı) Konç (quarter hight), ayakkabılarda arka-yan parçaların yüksekliği aşık kemiğinin altına kadardır. Bu yüksekliği aşan bölüm, konç ya da boğazdır.



Bombeler



Fortlar



Şekil II.3.3: Fort, bombeler tabanın bölümleri

II.3.1.1.2. Görünmeyen (iç) Parçalar:

Dış parçaların dışındaki sayanın tüm parçaları iç parçalardır.

Bu parçaları da iki bölüme ayırmak mümkündür:

a) Astar parçaları, görünen (dış) parçaların, üstüne dikildiği ve ayakkabının içine gelen astar kısmıdır. Meşin, suni deri, tekstil vb. maddelerden yapılır. Astar parçaları, dil astarı, yüz astarı ve gamba astarı gibi bölümlere ayrılabilir.

b) Görünen parçalar ile astar parçaları arasında yer alan malzemeler, bu tür malzemeler her model ayakkabıda kullanılmazlar. Bunların ortak fonksiyonu sayanın mukavemetini arttırmasıdır.

i- Bombe (toe puff), ayakkabı sayasının burun bölümünde, yüzle astar arasına konulmuş bulunan kösele, vidala, sentetik sertleştirici malzeme veya teladan oluşan kısımdır.

ii- Fort (stiffener or counter), ayakkabının bitmiş sayasında, monta edilmeden önce, topuğu çevreleyen veya miloya kadar uzanan arka yüzü ile astarı arasına konulan kösele, suni kösele, sertleştirici sentetik malzeme ya da teladan oluşan kısımdır.

iii- Formela (rainfarcin part), ayakkabının bombesi ile tortu arasındaki boşluğu, yüzlük deri ve astar arasını pekiştirmek için gerektiğinde konulan glase, meşin veya bez parçasıdır.

II.3.1.2. Taban (Sole)

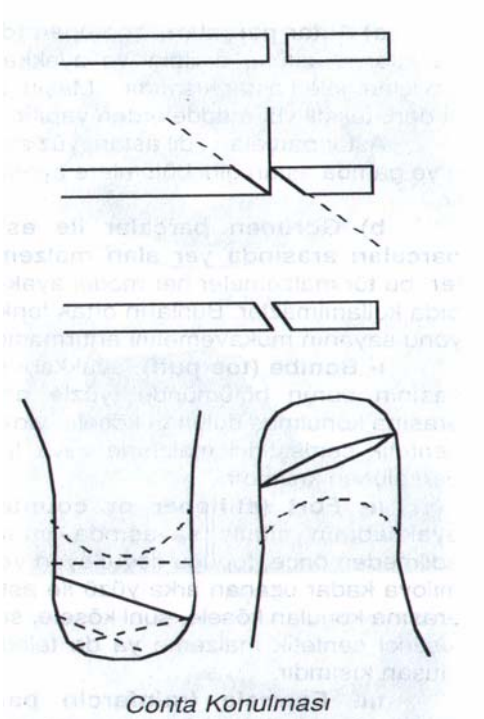
Taban, ayakkabıların burundan başlayarak ökçe arka kenarına kadar uzanan alt kısım olup üç ana bölüme ayrılır: Esas taban, bel (kamara) ve ökçe altı.

1. Esas taban (bottoming sole), ayakkabı giyildiğinde yere basan kısmı başka bir deyişle; burun ile milo arasındaki taban kısmıdır.

2. Bel (waist) (kamara), milo ile ökçe arası olup ayakkabı giyildiğinde ayakaltı boşluğuna karşı gelir ve ökçenin önünden milo başına kadar uzanır.

3. Ökçe altı: Ökçenin üstüne konulduğu, bel ile tabanın arka ucu arasındaki bölümdür. Ökçe altında conta ve kadino adı verilen bölümler yer alır.

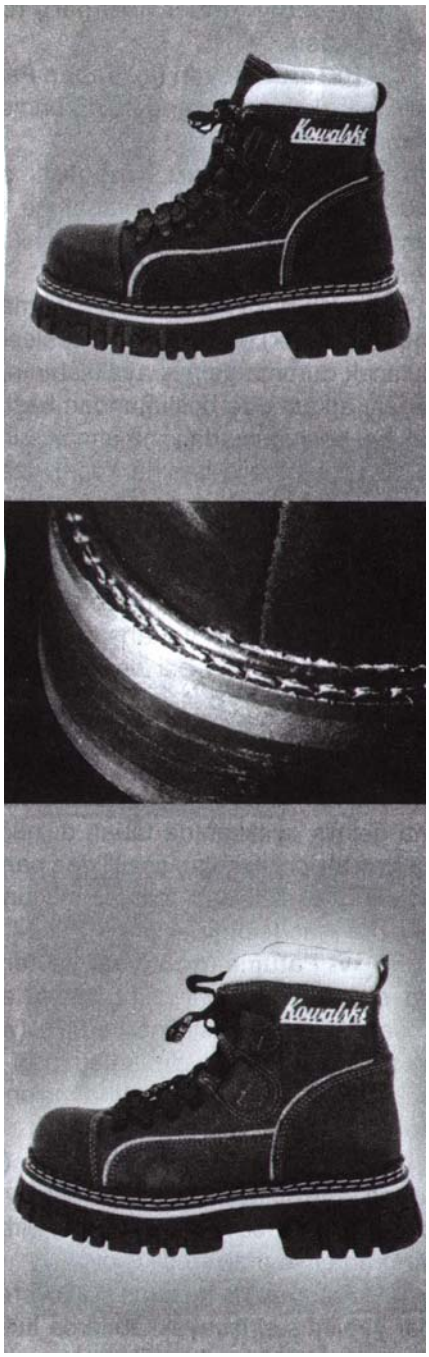
Conta (under heel pan) (ökçe altı parçası), taban köselenin ökçe altına gelen arka tamamlayıcı parçadır. Conta koymak, üretim süresini uzatır.



Şekil II.3.4: Conta konulması ve vardolanın görünümü

Taban köselesinin ayakkabının boyuna uygun olarak değil ökçenin kapatacağı miktar kadar kısa kesilerek küçük parça köselelerle tamamlanmasının gayesi kösele maliyetini düşürmektir.

Kadino, ökçe altının yan tarafıdır. İç kadino ve dış kadino olmak üzere ikiye ayrılır. Ökçenin üstünün (tabana gelecek kısmının) ökçe altına uygun olması gerekir.Ökçenin tanımına geçmeden önce taban malzemesi (kösele, lastik vb.) konulmadan ökçe takılana kadar ki yapım aşamasında ayakkabı tabanında yer alan, görünen (dış) ve görünmeyen (iç) taban parçaları ile tabanda özel ismi olan (esas taban, bel ve ökçe altı dışında) alanları görelim:



Şekil II.3.5: Fiyapalı ayakkabılar

a) Görünen (Dış) Taban Parçaları, ayakkabıya bakıldığında tamamı veya bir bölümü görünen parçalardır.

i) Vardola (welt) (şerit), yüzü fiyapa veya tabana birleştirmek ve/veya tabanı kalın göstermek için, kalıba çekilmiş sayanın modeline göre çepeçevre kenarlarına (yora yora vardola dönmek) kadar dikilmek ve/veya çivilenmek veya yapıştırılmak suretiyle tutturulan uygun özelliklerde kösele veya sentetik maddelerden yapılmış dar bir şerittir. Piyasada genellikle, vardola yapıştırıldıktan sonra kösele veya lastik alt malzemesi onun üzerine yapıştırılır ve fora (machine sewn) diktirilir.

ii) Fiyapa (iç taban veya saklı taban) (inner sole), ayakkabının özelliğine göre saya ile esas taban köselesi arasına, tabanı kalınlaştırmak amacıyla, kösele veya sentetik malzemeden yapılan kattır.

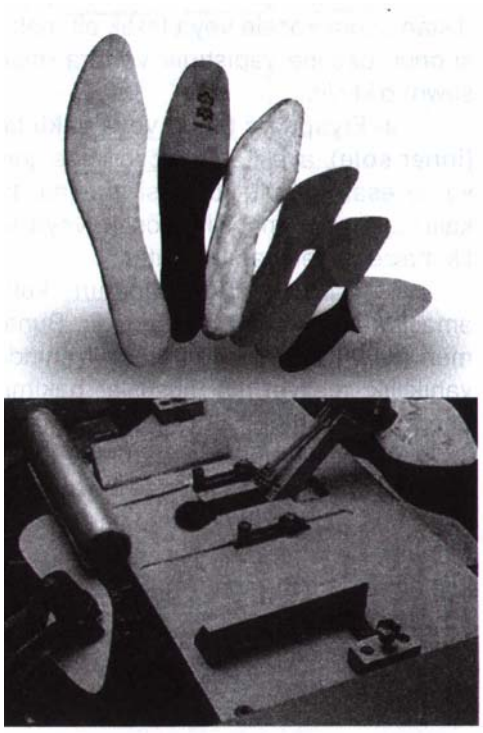
Vardola ile fiyapanın kullanım amaçları birbirine benzemektedir. Buna rağmen aralarında kullanım amacı yanında dayanıklılık, maliyet gibi hususlar bakımından önemli farklar vardır.

Vardola (welt) adından anlaşıldığı gibi kösele veya sentetik maddelerden yapılmış 1-1 ,5 cm. genişliğinde bir şerittir. Dolayısıyla tabanın kenarlarında yer alır. Tüm tabanı kaplamadığı için taban malzemesinin ömrünü uzatma vasfı yoktur. Bu olumsuzluklarına karşı vardolanın yararları şöyle sıralanır:

Fiyapa (saklı tabana) oranla maliyeti düşüktür ve birim (çift **)** ağırlığı azdır. Saklı taban konulmasına uygun olmayan (taban ortası kenarlarına göre yüksek) kalıplarda rahatlıkla kullanılır ve tabanın kalın görünmesini sağlar.

Saklı taban (fiyapa) (inner sole) ise tüm tabanı kapsar ve üst taban malzemesi yıprandıktan sonra da ayakkabının kullanımına devam edilmesine olanak tanır. Ancak vardolaya nispetle maliyeti yüksek ve ayakkabı ağırlığını arttırmak gibi mahzurları vardır. Ayrıca tabanı düz kalıplarda kullanılabilir.

Adı geçen her iki malzeme kullanılırken yukarıda açıklanan hususlar dikkate alınarak işletmenin durumuna ve ayakkabı modeline uygun olanı seçilmelidir.



iii) Conta (under heel part) (ökçe altı parçası)

b) Görünmeyen (iç) Taban Parçaları: Ayakkabının dışından görünmeyen parçaların tümüdür.

i) Taban astarı (insole): Saya monta edilmeden kalıbın tabanına geri- ten tabii veya sentetik yapıda çeşitli malzemedir.

Şekil II.3.6: Taban astarları ve Kamara malzemesi

ii) Kamara malzemesi (bel malzemesi) (shank), esas taban köselesi konulacak duruma gelmiş ayakkabının, ökçe attı arkası orta boşluğundan başlayarak bel boşluğunu da içine almak suretiyle ve en çok milo başına kadar uzanan yere, sertleştirmek amacıyla konulan kösele, ahşap, metal veya sentetik malzemedir. Eskiden kamara malzemesi olarak çoğunlukla kösele ve ahşap malzeme kullanılırken bugün bel demiri veya bel çeliği adı verilen metal çubuklardan yararlanılmaktadır.

iii) Taban dolgusu (bottom fillers), taban köselesi konulabilecek duruma gelmiş ayakkabıda taban düzlüğünü sağlamak için konulan çeşitli deri parçaları, suni kösele veya mantar macunu ile benzeri maddelerdir.

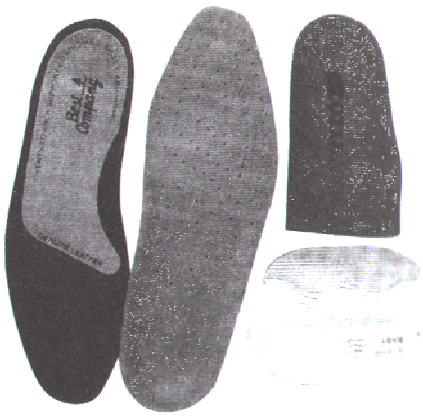
iv) Patuma (goodyear welter chian sitch), sayanın yüzünü taban astar köselesine veya lastiğine vardola (welth ile birlikte tutturmak için, keten ipliği veya bakır tel ile elde veya patuma makinesin de yapılan dikiştir.

v) Kazuma (taban dikişi) (sole stitch), piyantada vardola (welth) ve tabanı veya fiyapayı (saklı tabanı) birbirine tutturan el ve makine dikişidir.

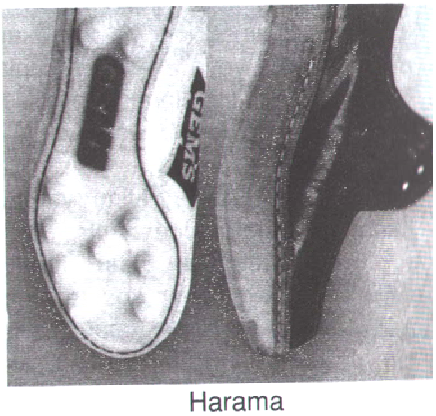
Patuma ve kazuma 1950'lere kadar yapılmış el işi ayakkabılarda kullanılmışlardır. 1940'lı yılların ikinci yarısında Kamara malzemesi fora makineleri ithal edilince el işi ayakkabılar tarihe karışmıştır.

vi) Fora (machine-sewn), kalıba monta edilmiş saya ile tabanın veya fiyapanın yapıştırılmasından sonra harama açmak veya açmamak suretiyle hazırlanmış bulunan ayakkabının kalıptan çıkarıldıktan sonra taban astarıyla saya kenarı ve taban köselesini birbirine tutturmak için içten dışa yapılan dikiştir.

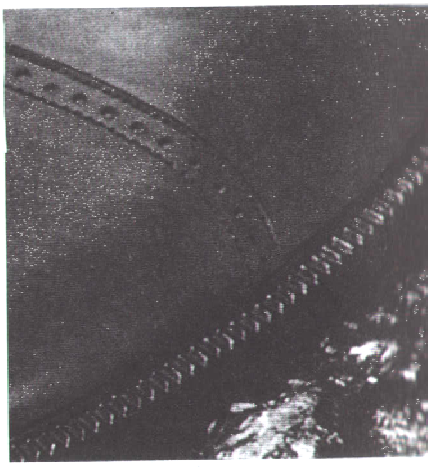
vii) Mostra (socks), ayakkabı kalıbından çıkarıldıktan sonra taban astarı üzerine yapıştırılan ve yüzü ayakkabının içine gelen tam veya yarı boyda ve uygun özelliklerde tabii deri veya sentetik malzemedir.



Mostra



Harama



Piyanta

Şekil II.3.7: Mostra , Harama, Piyanta

Terlik üretiminde taban astarı kalıba gerilmeden ayakaltına gelecek tarafına şiite adı verilen mostra yapıştırılır.

c) Tabanda özel ismi olan bölgeler: Bunlar başlangıçta yaptığımız taban bölümlerine (esas taban, bel ve ökçe altı) uymazlar. Çünkü özel ad taşıyan bölümlerin bazıları hem esas taban hem de bel de yer alırlar ve bunlar bir malzeme de değildirler.

i) Harama (channeling rib), dikiş kanalı olan harama iki çeşittir:

Taban astarı köselesinde veya vulkanize lastik taban astarında patuma dikişine düzen ve dayanıklılık vermek için açılan izdir.

El veya makine ile yapılan kazuma ve fora dikişlerini korumak üzere, ayakkabının taban köselesinde veya lastiğinde açılan dikiş kanalıdır.

ii) Piyanta (sole edge): Tabanın kendi etrafında sayanın mona edilmiş çevresinde dışarıya doğru yapılan taşkınlıktır. Piyanta, açık ve kapalı olmak üzere iki şekilde olur. Aynı taşkınlık, yekpare geniş taban ile vardolalı veya vardolasız olabileceği gibi fiyapa ile de yapılabilir.

iii) Kadino: Okçenin uçlarının geldiği tabanın kenarlarına denir. Tabanın temel bölümleri olan esas taban (bottoming sole) ve bel (wa- - ist) ile ökçe konulana kadarki aşamada tabanda yer alan görünen (dış) ve görünmeyen (iç) parçaları ve özel isimleri olan yerleri açıkladaktan sonra ökçeyi inceleyelim.

Ökçe (HeeI)

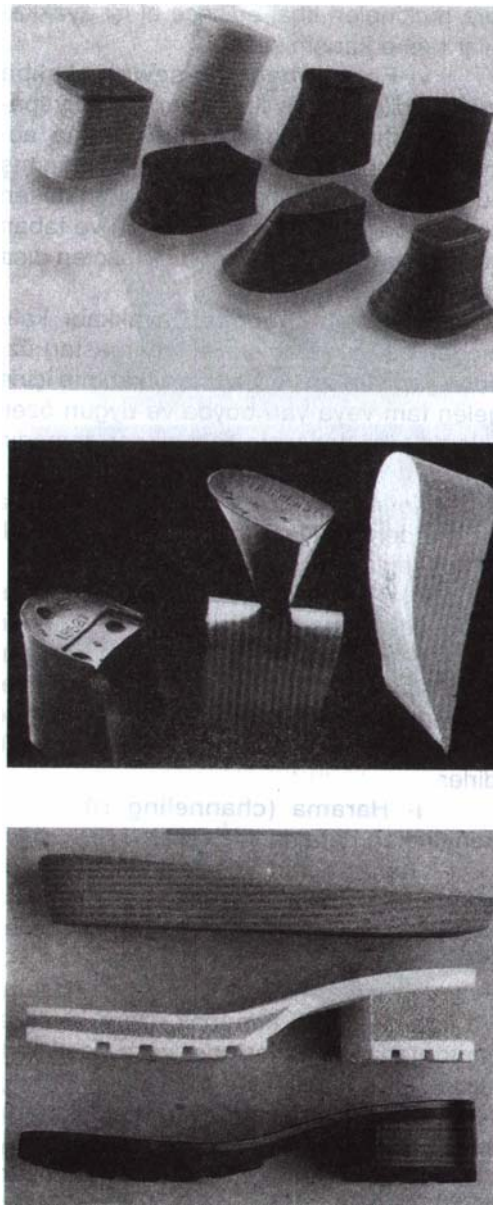
Ayakkabının arkasını yükselterek esas taban kısmının yere daha iyi basmasını sağlamak için yekpare kauçuk, parça kösele veya ahşaptan kaplamalı ya da kaplamasız olarak yapılmış kısım olup yapısı yönünden üç veya iki bölüme ayrılır:

Falça ökçe üretimi yapılıyorsa ökçenin bölümleri üçe ayrılır

a) Ökçe vardolası (heel welting): Ayakkabı taban köselesinde, yapılacak ökçe katlarının yatay kesitine biçim ve düzen vermek üzere ayakkabının ökçe altı kenarlarına çevrilen vardoladır.

b) Falça (heel Iift piece), ökçe: Yatay kesitinde, ayakkabının kalıbına göre, istenilen yüksekliği verecek şekilde boyun veya etek köselelerden yapılmış katlardır.

c) Ökçe kapağı (heel top piece): Falça katları yatay yüzeyinin tamamını örten ve ayakkabı giyildiğinde yere değen yekpare kösele veya lastik veyahut kösele yarısı lastik kattır. Günümüzde tabanı kösele ayakkabılarda en çok kullanılan ökçe malzemesii ahşaptır.



Şekil I.7: Ökçe çeşitleri

Şekil II.3.8: Ökçe çeşitleri

Bu tip ökçe iki bölümden oluşur: Tahta bölüm ve ökçe kapağı.

Ökçe vardolasına (heel welting) gerek yoktur. Ahşap ökçenin tabana gelen kısmı uygun biçimdedir.

1) Tahta kısım, kösele ökçedeki falca bölümüne karşı gelir.

2) Okçe kapağının fonksiyonu ve üretildiği malzemeler burada da aynıdır.

Kaliteli ayakkabılarda tahta ökçeler yaprak halindeki kösele ve özellikle zennelerde doğal veya suni deri ile kaplanmış haldedir.

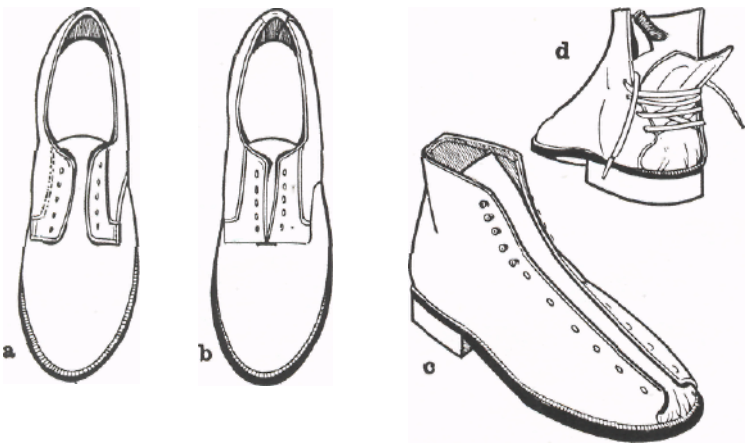
Ayrıca mevcut lastik tabanların birçok çeşidi ökçeyle (ökçe üzerine yapışmış halde) birlikte ayakkabı üreten işletmeye sunulmaktadır [2].

II.4 AYAKKABI ÇEŞİTLERİ

II.4.1 Erkek Ayakkabısı (Merdane) Üretimi

Merdane malleolerin üzerine ya da altına kadar olması ile iki temel tipe ayrılır. Botlar ve diğer yüksek ayakkabılar yirminci yüzyıldan önce daha fazla kullanılmaktaydı.Alçak ayakkabılar ya da Oxford tipi ayakkabılar ABD ve Avrupa'da uzun süreden beri kullanılmaktadır.Oxford türü merdanelerin molyer (blutcher) ve çarık (balmoral,bal)olmak üzere iki ana tipi vardır.Molyer tipi merdane lace lap ve dil tek bir parçadan oluşur.Çarık tipinde ise dil ayrı bir parçadır.Lace lap yüzün devamıdır.

Kalıp genellikle maple ağacından yapılır. ABD gibi bazı ülkelerde ise kalıp yapımında plastik kullanılmaktadır. Ahşap kalıp uygun büyüklükteki ahşap,plastik,deri ya da mantar parçalarının birbirine çakılması ya da yapıştırılması ile de biçimlendirilebilir.Çivi kullanılarak yapılan üretimde; ökçe altı metalle kaplanmış kalıplar kullanılır.Metal plaka monta sırasında çivi uçlarının bükülmesini ve kullanıcının ayağına batmamasını sağlar.Ayakkabı içten dışa doğru üretilir.Öncelikle salpa kalıp tabanına çakılır ve ayakkabı bundan sonra oluşturulur.Kalıp çıkartıldıktan sonra ayakkabının içerisine mostra yapıştırılarak üretim tamamlanır.Belirli bir geometrik biçimi olmayan ayağa uygun bir giysi üretmek çok ayrıntılı bir planlama gerektirir.Planlamanın esası sayanın kalıp üzerinde modellenmesidir.Bu amaçla kalıbı tam anlamıyla saracak biçimde yapıştırılan model bandı yardımı ile kalıp profili çıkartılır.Profil yardımı ile saya parçaları yani ıstampa oluşturulur.Istampalara göre deri ya da tekstil saya parçaları kesilerek bütünleştirilir.



Şekil: II.4.1: Erkek Ayakkabıları

Ayakkabı üç bölümden oluşur. Yük taşıyan alt bölüme taban adı verilir. Tabanın yerle temas eden katına alt taban (outer sole),ayağa en yakın katına ise iç taban (inner sole) denilir. Birçok ayakkabıda tabanın ön bölümünde deri ya da başka bir malzemeden ara kat vardır.

Tarak (ball ve waist) ile ökçe arasındaki bölgeye kamara (shank) adı verilir. Yürüme sırasında bu bölge önemli ölçüde yük altında kaldığından çökmemesi için çelik ve benzeri gibi sert bir malzeme ile desteklenir. Kamara bölgesine başka bir destek sağlama yöntemi de özel ökçelerdir. Taban kösele (steer hide) ya da benzeri dayanıklı deriden üretilir. Taban kalınlığı modeli ve kullanım amacına göre değişir.

Ayakkabının yer ile temas etmeyen bölümüne saya (upper) denilir. Genellikle deri ya da tekstil malzemeden yapılır. Saya birbirlerine dikilerek ve (veya) yapıştırılarak birleştirilmiş birden çok parçadan oluşur. Üretim esas olarak sayanın tabanla bütünleştirilmesidir.

Sayanın ön bölüme parmakları kaplayan parçasına yüz (vamp) denilir. Sayanın arka bölümü bir ya da birden çok parçadan veya gambalardan oluşur. Ayakkabının arka bölümünün iç üst sınırı dışa göre daha düşük olduğundan gambalar simetrik değildir. Gambalar arka dikişi oluşturacak biçimde birbirine dikilir. Dikiş genellikle dış gambanın iç gambayı örteceği bir flrp biçiminde yapılır. Sayanın içi kumaş veya deri astar ile kaplanır. Ayakkabının üçüncü bileşeni ökçedir. Deri, kösele, tahta, plastik, lastik ve metalden yapılır.

II.4.2 Kadın Ayakkabıları

Kadın ayakkabısı (zenne) üretimi erkek ayakkabısından çok farklı değildir. ABD'de iki tür ayakkabı arasında en önemli farklardan biri kadın ayakkabılarında vardola kullanılmamasıdır. Kadın ayakkabılarında erkek ayakkabılarından daha fazla dikiş kullanılır. Bunun nedeni kadın ayakkabılarının daha çok parçadan oluşması ve süs dikişlerinin sık kullanılmasıdır. ABD'de 1945 yılında hiç sentetik ökçe kullanılmazken 1965'te sentetik ökçe kullanımı %75' lere çıkmıştır.

Monta işlemi tamamlandığında ayakkabının topuk bölgesinden ökçe içine bir delik açılır. Yapıştırılan ökçeyle ayakkabı bu delikten geçirilen bir vida ile sıkılır. Yapıştırıcı kuruduktan sonra vida çıkarılır. Yapışan ökçe birkaç çivi ile yeniden ayakkabının topuk bölgesine çakılır. Ayakkabının içine deri mostra döşenir.

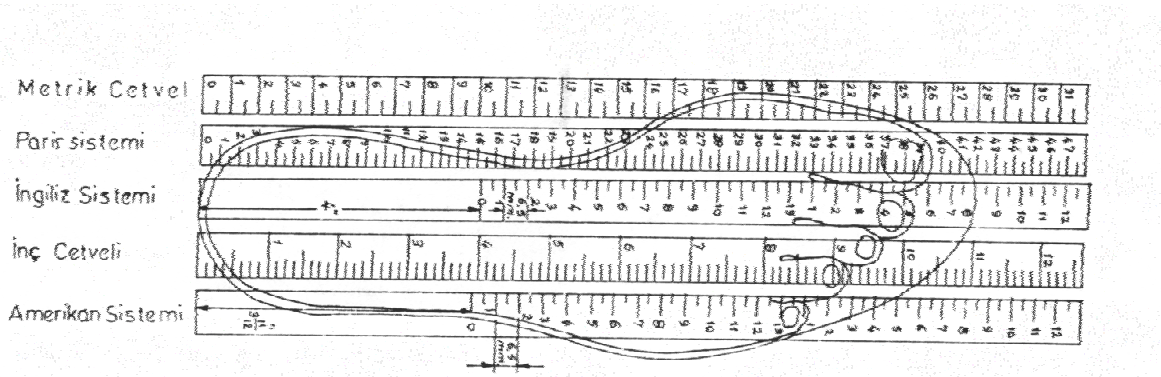
Sandalet, Oxford ve pump olmak üzere üç ana tip zenne vardır. Sandalet ayak biçimine uygun olarak kesilmiş düz bir malzeme ve bu malzemenin ayağa sarılı durmasını sağlayan bağ, kuşak ve kancalardan ibarettir. Pump bağcıklı değildir.

Yüzü kısa, ön bölümü alçaktır. Bu tür ayakkabıda ayak ayakkabıyı tam olarak doldurur. Bu sayede ayakkabının içinden çıkması önlenmiş olur. Oxford zenne, pump ile merdane oxford arasında bir yapıya sahiptir. En az bir çift bağcığı vardır. Bağcıkları bağlanmadığı takdirde ayaktan çıkar.

II.4.3 Çocuk Ayakkabıları

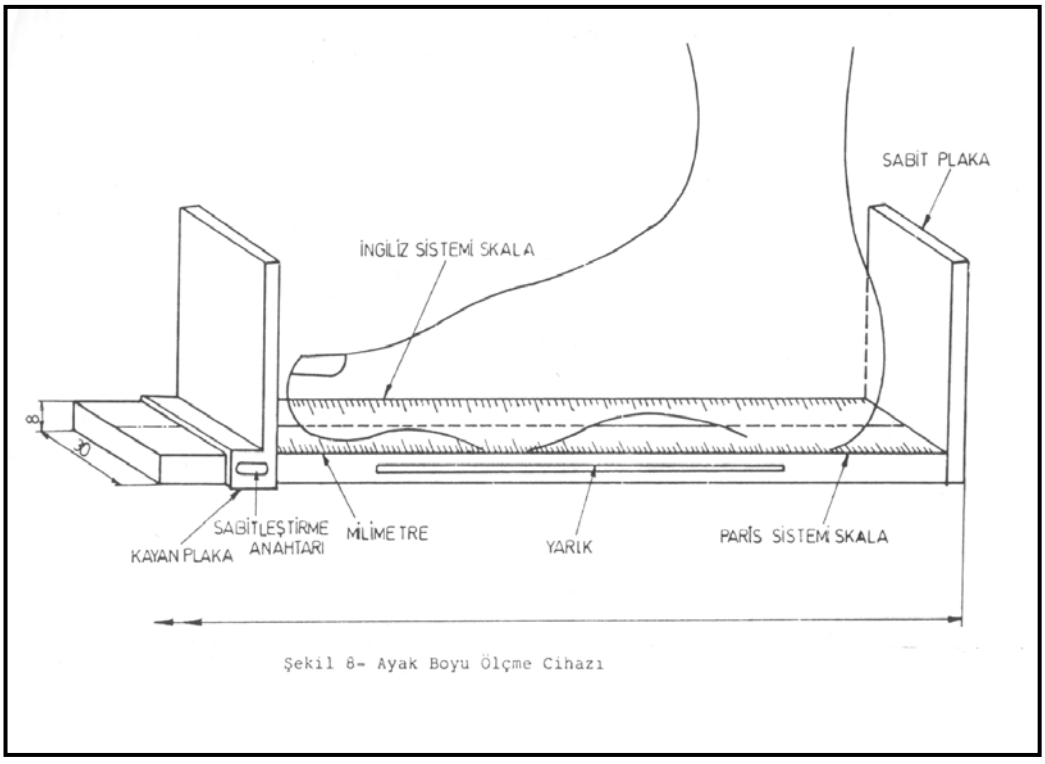
Büyük çocuk ayakkabıları ile erişkin ayakkabılarının yapımı arasında önemli bir fark yoktur. Ancak bebek ve küçük çocuk ayakkabıları üç yönden erişkin ayakkabılarından ayrılır. Ökçe çok alçaktır, deri yumuşaktır. Kalıbı düz ve ön bölümde geniştir. Çocuk ayakkabılarında giderek artan biçimde PVC ökçe ve taban kullanılmaktadır. Çocuk ayakkabılarında taban malzemesi olarak köselede kullanılır. Pahalı çocuk ayakkabılarının yüzünde Hindistan'dan ithal edilen genç keçi derisi kullanılmaktadır. Yüz derileri ağırlıklarına göre sınıflandırılmaktadırlar.1/64 inch kalınlığındaki deriler 1 ounce olarak nitelendirilir. Çocuk ayakkabılarında ter emici tekstil astar tercih edilir. Çocuk ayakkabılarında genellikle ayrı ökçe kullanılmaz. Salpa ile taban arasına öne doğru incelen kalın bir kösele yerleştirilir. Bu tip ökçeye tank ökçe (spring heel) adı verilir. Büyük çocuk ayakkabılarında ökçe kullanıldığı için kamara yüksektir. Kamarayı desteklemek için Thomas ökçesi tercih edilir. Küçük çocuklarda ökçe yüksekliği 3/32 inch civarındadır. Büyük kız çocuklarında ökçe yüksekliği yaklaşık 1,5 inch olmalıdır. Erkek çocuklarında ise ökçe yüksekliği 5/8 inch ile 1 inch arasında değişir.Çocuk ayakkabılarının tarak kısmı geniş olmalıdır. Gerektiğimde bel çeliği ile ayakkabının tabana tam oturması sağlanabilir. Ayakkabının arka bölümü topuğu iyice sarmalıdır. Dizilimin korunması ve hatta düzeltilmesi için bu çok önemlidir [5].

II.5 AYAKKABILARIN NUMARALANDIRILMASI



Şekil II.5.1: Numaralandırma sistemlerinin mukayeseli ölçüm sistemi

Not: Paris siteminde bir numara birimi 2/3 cm'dir.



Şekil II.5.2: Ayak boyu ölçme cihazı

Tablo II.5.1: Ayakkabı numaralarının üç sisteme göre mukayesesi

BOY (mm)	**İngiliz Sistemi**	**Amerikan sistemi**	**Paris Sistemi**
271.0	7	8 ½	–
275.5	7 ½	9	41
279.5	8	9 ½	42
284.0	8 ½	10	–
288.0	9	10 ½	43
292.0	9 ½	11	44
296.0	10	11 ½	–
301.0	10 ½	12	45
305.0	11	12 ½	–
309.5	11 ½	13	46
313.5	12	13 ½	47

Not: Amerikan Sistemi, İngiliz sistemi ile aynıdır. Yalnız Amerikan Sistemi sıfır numara için 3 11/12 inçle, İngiliz Sistemi ise 4 inçle başlar. Amerikan sistemindeki 4 numara ayakkabı 5 ½ numara ile numaralandırılmaktadır.

Tablo II.5.2: Ayakkabı Tiplerinin Paris ve İngiliz Sistemindeki Gösterilişi

Tip	Paris Sisteminde Gösterme Kodu	İngiliz sisteminde Gösterme Kodu
1	5	E
2	6	F
3	7	G
4	8	H
5	9	XH

II.5.1 Paris Ve İngiliz Sistemlerinin Birbirine Çevrilmesi

Paris Sistemi Ayakkabı Numarasının İngiliz Sistemine Çevrilmesi

1— Paris sistemindeki numara 2/3'le çarpılır (Paris sistemi numarası birimi 2/3 cm.dir.

2— Bulunan santimetre İnç'e çevrilir.

3— İnç İngiliz sistemine çevrilir. Bu değer 13'ten fazla ise 13 çıkarılır.(Yetişkinlerin ayakkabı sistemine göre ayakkabı numaraları 13'ten sonra verilmeye başlanır.)

Örnek:

Paris sisteminde 39 numara;

1) 39x 2/3=26 cm

2) 26 cm =26÷2,54= 10,24 inç = 10 1⁄3

3) 10 1/3 inç = (10 1/3 – 4) x 3 =19

19, 13'ten büyük olduğundan;

19–13 = 6 İngiliz sistemi numarasıdır.

İngiliz sistemi ayakkabı numarasının Paris sistemine çevrilmesi:

1. İngiliz sistemindeki numara inç'e çevrilir.

2. İnç cm.ye çevrilir.

3. Cm. 3/2 ile çarpılarak Paris sistemine çevrilir.

Örnek:

İngiliz sistemindeki 8 numara,

1. [(13+8)/3]+4=11 inç'tir.

2. 11 x 2.54=27.94 cm.

3. 27.94 x 3/2=42 Paris sistemi numarasıdır [6].

Tablo II.5.3: Ayakkabı numaralarının üç sisteme göre mukayesesi

Boy (mm)	İngiliz Sistemi	Amerikan Sistemi	Paris Sistemi
109,5	1	1	-
118	2	2	18
126,5	3	3	19
135	4	4	20
143,5	5	5	-
148	5 1/2	5 1/2	22
152	6	6	23
156,5	6 1/2	6 1/2	-
160,5	7	7	24
165	7 1/2	7 1/2	-
169	8	8	25
173,5	8 1/2	8 1/2	26
177,5	9	9	-
182	9 1/2	9 1/2	27
186	10	10	28
190,5	10 1/2	10 1/2	-
194,5	11	11	29
199	11 1/2	11 1/2	30
203	12	12	-
207,5	12 1/2	12 1/2	31
211,5	13	13	32

Tablo II.5.3: Devam

Boy (mm)	İngiliz Sistemi	Amerikan Sistemi	Paris Sistemi
216	13 1/2	13 1/2	33
220	1	2 1/2	33
224,5	1 1/2	3	-
228,5	2	3 1/2	34
233	2 1/2	4	35
237	3	4 1/2	36
241,5	3 1/2	5	-
245,5	4	5 1/2	37
250	4 1/2	6	-
254	5	6 1/2	38
258,5	5 1/2	7	-
262,5	6	7 1/2	39
267	6 1/2	8	40

II.5.2 Uluslararası Ayakkabı Numarası Dönüşüm Tabloları

Yetişkin Erkek ve Kadınların Ayakkabı Numarası Dönüşüm Tablosu
E/K İşaretleri erkeklerin ve kadınların numaralarını gösteriyor. Diğer sistemler her iki cinsiyet içindir.

Sistem		Numaralar																Sistem	
Avrupa		35	35½	36	37	37½	38	38½	39	40	41	42	43	44	45	46½	48½	Avrupa	
Meksika							4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	9	10	11	12.5	Meksika	
Japonya	E	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	26	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	Japonya	E
	K	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	26	27	28	29	30	31	Japonya	K
U.K.	E	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	10	11	12	13½	U.K.	E
	K	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	9½	10½	11½	13	U.K.	K
Avustralya	E	3	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	10	11	12	13½	Avustura lya	E
	K	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	10½	11½	12½	14	Avustura lya	K
U.S. & Kanada	E	3½	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	10½	11½	12½	14	U.S. & Kanada	E
	K	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10.5	12	13	14	15.5	U.S. & Kanada	K
Rusya & Ukrayna *	K	33½	34		35		36		37		38		39					Rusya & Ukrayna	K
Kore (mm.)		228	231	235	238	241	245	248	251	254	257	260	267	273	279	286	292	Kore	
İnç		9	91/8	9¼	93/8	9½	95/8	9¾	97/8	10	101/8	10¼	10½	10¾	11	11¼	11½	İnç	
cm		22.8	23.1	23.5	23.8	24.1	24.5	24.8	25.1	25.4	25.7	26	26.7	27.3	27.9	28.6	29.2	cm	
Mondopoint		228	231	235	238	241	245	248	251	254	257	260	267	273	279	286	292	Mondopoint	

Kız Çocuklarının Ayakkabı Numaraları

Avrupa	26	26.5	27	27.5	28	28.5	29	30	30.5	31	31.5	32.2	33	33.5	34	35	Avrupa
Japonya	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	Japonya
U.K.	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	1	1.5	2	2.5	U.K.
U.S. & Kanada	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	U.S. & Kanada

Erkek Çocuklarının Ayakkabı Numaraları

Avrupa	29	29.7	30.5	31	31.5	33	33.5	34	34.7	35	35.5	36	37	37.5	Avrupa
Japonya	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	Japonya
U.K.	11	11.5	12	12.5	13	13.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	U.K.
U.S. & Kanada	11.5	12	12.5	13	13.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	U.S. & Kanada

TabloII. 5.4. Uluslararası Ayakkabı Numarası Dönüşüm Tabloları [9]

II.5.3 Ayakkabıların Numara Çeşitlerine Göre Tasnif Edilmesi

Uzay matematiğinde 1+1 = 2 olabilmesi için bu rakamların yerini tuttuğu mefhumların birebir aynı olması gerekir. Fakat kâinatta hiçbir şey birbirinin aynısı değildir. Nasıl ki insanlar birbirine benzer ama aynı değildir, aynen öyle de en basit taşlar bile misil değildir. Bu garip denk olmamak sanatından insan ve onu teşkil eden organları da hissesini almıştır. İnsanoğlunun hiçbir azası birbirine denk olmadığı gibi ayakları da denk değildir.Ayağın şekli koniktir. Simetrik değildir, herhangi bir geometrik şekle benzemez, biçimi kişi büyüdükçe değişir. Büyüme tamamlandıktan sonra ayağın şekli yaş ve kilo ile değişim gösterir. Ayağın boyutları iklime, günlük sıcaklığa göre ve günün farklı zamanlarında değişiklik gösterir. Bütün bunlardan daha önemlisi ayak ebatları kişinin oturması, ayakta durması ve uzanmasına göre de değişmektedir. Ayağın arka yani topuk bölümü dar, ön bölümü geniş, parmak bölümü ise düzensizdir. Kişinin bir ayağı diğerinden farklı ebatlarda olabilir.Bazı standartlar ayaklardaki bu değişikliğe binaen ayakları ölçü farklarına göre tasnif etmiştir. Biz burada 41 numara erkek ayakkabısındaki ebat farklarını göstermek için tipleri birbiriyle mukayese ettik. Diğer tablolarda ise ayakkabı numaralarının, muhtelif ebatlarını belirttik [5].

Tablo II.5.5: 41 numaranın mevcut tipleriyle mukayesesi

Ayak Çeşitlerine Göre Ayakkabı Tipleri	NO	Ayak Boyu	Kalıp Boyu				
				Tarak Genişliği	Topuk Genişliği	Tarak Çevresi	Kontrpiye
Tip I	41	263,3	273,3	88	59	231	241
Tip II	41	263,3	273,3	90	60	236	246
Tip III	41	263,3	273,3	92	61	241	251
Tip IV	41	263,3	273,3	94	62	246	256
Tip V	41	263,3	273,3	96	63	251	261

Tablo 5.1.1: Tip I' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP I							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Bebek	16	96,7		106,7		47		34		131		141	
	17	103,3	6,6	113,3	6,6	48,5	1,5	35	1	135	4	145	4
	18	110	6,7	120	6,7	50	1,5	36	1	139	4	149	4
	19	116,6	6,6	126,6	6,6	51,5	1,5	37	1	143	4	153	4
	20	123,3	6,7	133,3	6,7	53	1,5	38	1	147	4	157	4
	21	130	6,7	140	6,7	54,5	1,5	39	1	151	4	161	4
	22	136,7	6,7	146,7	6,7	56	1,5	40	1	155	4	165	4
	23	143,4	6,7	153,4	6,7	57,5	1,5	41	1	159	4	169	4
Çocuk	24	150	6,6	160	6,6	59	1,5	42	1	163	4	173	4
	25	156,6	6,6	166	6	60,5	1,5	43	1	167	4	177	4
	26	163,3	6,7	173,3	7,3	62	1,5	44	1	171	4	181	4
	27	170	6,7	180	6,7	63,5	1,5	45	1	175	4	185	4
	28	176	6	186,6	6,6	65	1,5	46	1	179	4	189	4
Büyük Çocuk	29	183,3	7,3	193,3	6,7	66,5	1,5	47	1	183	4	193	4
	30	190	6,7	200	6,7	68	1,5	48	1	187	4	197	4
	31	196,6	6,6	206,6	6,6	69,5	1,5	49	1	191	4	201	4
	32	203,3	6,7	213,3	6,7	71	1,5	50	1	195	4	205	4
	33	210	6,7	220	6,7	72,5	1,5	51	1	199	4	209	4
Genç Erkek	34	216,6	6,6	226,6	6,6	74	1,5	52	1	203	4	213	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	75,5	1,5	53	1	207	4	217	4
	36	230	6,7	240	6,7	77	1,5	54	1	211	4	221	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	78,5	1,5	55	1	215	4	225	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	80	1,5	56	1	219	4	229	4

Tablo 5.1.2: Tip I' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP I							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Genç Kadın	34	216,6		226,6		74		50		203		213	
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	79,5	1,5	51	1	207	4	217	4
	36	230	6,7	240	6,7	75	1,5	52	1	211	4	221	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	76,5	1,5	53	1	215	4	225	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	78	1,5	54	1	219	4	229	4
Kadın	33	210	6,7	220	6,7	68,5		48		194		204	
	34	216,6	6,6	226,6	6,6	70	1,5	49	1	198	4	208	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	71,5	1,5	50	1	202	4	212	4
	36	230	6,7	240	6,7	73	1,5	51	1	206	4	216	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	74,5	1,5	52	1	210	4	220	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	76	1,5	53	1	214	4	224	4
	39	250	6,7	260	6,7	77,5	1,5	54	1	218	4	228	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	79	1,5	55	1	222	4	232	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	80,5	1,5	56	1	226	4	236	4
	42	270	6,7	280	6,7	82	1,5	57	1	230	4	240	4
Erkek	38	243,3		253,3		83,5		56		219		229	
	39	250	6,7	260	6,7	85	1,5	57	1	223	4	233	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	86,5	1,5	58	1	227	4	237	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	88	1,5	59	1	231	4	241	4
	42	270	6,7	280	6,7	89,5	1,5	60	1	235	4	245	4
	43	276,6	6,6	286,6	6,6	91	1,5	61	1	239	4	249	4
	44	283,3	6,7	293,3	6,7	92,5	1,5	62	1	243	4	253	4
	45	290	6,7	300	6,7	94	1,5	63	1	247	4	257	4
	46	296,6	6,6	306,6	6,6	95,5	1,5	64	1	251	4	261	4
	47	303	6,4	313,3	6,7	97	1,5	65	1	255	4	265	4
	48	310	7	320	6,7	98,5	1,5	66	1	259	4	269	4

Tablo 5.2.1: Tip II' ye göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP II							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Bebek	16	96,7		106,7		49		35		136		146	
	17	103,3	6,6	113,3	6,6	50,5	1,5	36	1	140	4	150	4
	18	110	6,7	120	6,7	52	1,5	37	1	144	4	154	4
	19	116,6	6,6	126,6	6,6	53,5	1,5	38	1	148	4	158	4
	20	123,3	6,7	133,3	6,7	55	1,5	39	1	152	4	162	4
	21	130	6,7	140	6,7	56,5	1,5	40	1	156	4	166	4
	22	136,7	6,7	146,7	6,7	58	1,5	41	1	160	4	170	4
	23	143,4	6,7	153,4	6,7	59,5	1,5	42	1	164	4	174	4
Çocuk	24	150	6,6	160	6,6	61	1,5	43	1	168	4	178	4
	25	156,6	6,6	166	6	62,5	1,5	44	1	172	4	182	4
	26	163,3	6,7	173,3	7,3	64	1,5	45	1	176	4	186	4
	27	170	6,7	180	6,7	65,5	1,5	46	1	180	4	190	4
	28	176	6	186,6	6,6	67	1,5	47	1	184	4	194	4
Büyük Çocuk	29	183,3	7,3	193,3	6,7	68,5	1,5	48	1	188	4	198	4
	30	190	6,7	200	6,7	70	1,5	49	1	192	4	202	4
	31	196,6	6,6	206,6	6,6	71,5	1,5	50	1	196	4	206	4
	32	203,3	6,7	213,3	6,7	73	1,5	51	1	200	4	210	4
	33	210	6,7	220	6,7	74,5	1,5	52	1	204	4	214	4
Genç Erkek	34	216,6	6,6	226,6	6,6	76	1,5	53	1	208	4	218	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	77,5	1,5	54	1	212	4	222	4
	36	230	6,7	240	6,7	79	1,5	55	1	216	4	226	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	80,5	1,5	56	1	220	4	230	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	82	1,5	57	1	224	4	234	4

Tablo 5.2.2: Tip II' ye göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP II							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Genç Kadın	34	216,6		226,6		74		51		208		218	
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	75,5	1,5	52	1	212	4	222	4
	36	230	6,7	240	6,7	77	1,5	53	1	216	4	226	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	78,5	1,5	54	1	220	4	230	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	80	1,5	55	1	224	4	234	4
Kadın	33	210	6,7	220	6,7	70,5		49		199		209	
	34	216,6	6,6	226,6	6,6	72	1,5	50	1	203	4	213	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	73,5	1,5	51	1	207	4	217	4
	36	230	6,7	240	6,7	75	1,5	52	1	211	4	221	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	76,5	1,5	53	1	215	4	225	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	78	1,5	54	1	219	4	229	4
	39	250	6,7	260	6,7	79,5	1,5	55	1	223	4	233	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	81	1,5	56	1	227	4	237	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	82,5	1,5	57	1	231	4	241	4
	42	270	6,7	280	6,7	84	1,5	58	1	235	4	245	4
Erkek	38	243,3		253,3		85,5		57		224		234	
	39	250	6,7	260	6,7	87	1,5	58	1	228	4	238	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	88,5	1,5	59	1	232	4	242	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	90	1,5	60	1	236	4	246	4
	42	270	6,7	280	6,7	91,5	1,5	61	1	240	4	250	4
	43	276,6	6,6	286,6	6,6	93	1,5	62	1	244	4	254	4
	44	283,3	6,7	293,3	6,7	94,5	1,5	63	1	248	4	258	4
	45	290	6,7	300	6,7	96	1,5	64	1	252	4	262	4
	46	296,6	6,6	306,6	6,6	97,5	1,5	65	1	256	4	266	4
	47	303	6,4	313,3	6,7	99	1,5	66	1	260	4	270	4
	48	310	7	320	6,7	100,5	1,5	67	1	264	4	274	4

Tablo 5.3.1: Tip III' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP III							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Bebek	16	96,7		106,7		51		36		141		151	
	17	103,3	6,6	113,3	6,6	52,5	1,5	37	1	145	4	155	4
	18	110	6,7	120	6,7	54	1,5	38	1	149	4	159	4
	19	116,6	6,6	126,6	6,6	55,5	1,5	39	1	153	4	163	4
	20	123,3	6,7	133,3	6,7	57	1,5	40	1	157	4	167	4
	21	130	6,7	140	6,7	58,5	1,5	41	1	161	4	171	4
	22	136,7	6,7	146,7	6,7	60	1,5	42	1	165	4	175	4
	23	143,4	6,7	153,4	6,7	61,5	1,5	43	1	169	4	179	4
Çocuk	24	150	6,6	160	6,6	63	1,5	44	1	173	4	183	4
	25	156,6	6,6	166	6	64,5	1,5	45	1	177	4	187	4
	26	163,3	6,7	173,3	7,3	66	1,5	46	1	181	4	191	4
	27	170	6,7	180	6,7	67,5	1,5	47	1	185	4	195	4
	28	176	6	186,6	6,6	69	1,5	48	1	189	4	199	4
Büyük Çocuk	29	183,3	7,3	193,3	6,7	70,5	1,5	49	1	193	4	203	4
	30	190	6,7	200	6,7	72	1,5	50	1	197	4	207	4
	31	196,6	6,6	206,6	6,6	73,5	1,5	51	1	201	4	211	4
	32	203,3	6,7	213,3	6,7	75	1,5	52	1	205	4	215	4
	33	210	6,7	220	6,7	76,5	1,5	53	1	209	4	219	4
Genç Erkek	34	216,6	6,6	226,6	6,6	78	1,5	54	1	213	4	223	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	79,5	1,5	55	1	217	4	227	4
	36	230	6,7	240	6,7	81	1,5	56	1	221	4	231	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	82,5	1,5	57	1	225	4	235	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	84	1,5	58	1	229	4	239	4

Tablo 5.3.2: Tip III' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP III							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Genç Kadın	34	216,6		226,6		76		52		213		223	
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	77,5	1,5	53	1	217	4	227	4
	36	230	6,7	240	6,7	79	1,5	54	1	221	4	231	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	80,5	1,5	55	1	225	4	235	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	82	1,5	56	1	229	4	239	4
Kadın	33	210	6,7	220	6,7	72,5		50		204		214	
	34	216,6	6,6	226,6	6,6	74	1,5	51	1	208	4	218	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	75,5	1,5	52	1	212	4	222	4
	36	230	6,7	240	6,7	77	1,5	53	1	216	4	226	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	78,5	1,5	54	1	220	4	230	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	80	1,5	55	1	224	4	234	4
	39	250	6,7	260	6,7	81,5	1,5	56	1	228	4	238	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	83	1,5	57	1	232	4	242	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	84,5	1,5	58	1	236	4	246	4
	42	270	6,7	280	6,7	86	1,5	59	1	240	4	250	4
Erkek	38	243,3		253,3		87,5		58		229		239	
	39	250	6,7	260	6,7	89	1,5	59	1	233	4	243	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	90,5	1,5	60	1	237	4	247	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	92	1,5	61	1	241	4	251	4
	42	270	6,7	280	6,7	93,5	1,5	62	1	245	4	255	4
	43	276,6	6,6	286,6	6,6	95	1,5	63	1	249	4	259	4
	44	283,3	6,7	293,3	6,7	96,5	1,5	64	1	253	4	263	4
	45	290	6,7	300	6,7	98	1,5	65	1	257	4	267	4
	46	296,6	6,6	306,6	6,6	99,5	1,5	66	1	261	4	271	4
	47	303	6,4	313,3	6,7	101	1,5	67	1	265	4	275	4
	48	310	7	320	6,7	102,5	1,5	68	1	269	4	279	4

Tablo 5.4.1: Tip IV' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP IV							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Bebek	16	96,7		106,7		53		37		146		156	
	17	103,3	6,6	113,3	6,6	54,5	1,5	38	1	150	4	160	4
	18	110	6,7	120	6,7	56	1,5	39	1	154	4	164	4
	19	116,6	6,6	126,6	6,6	57,5	1,5	40	1	158	4	168	4
	20	123,3	6,7	133,3	6,7	59	1,5	41	1	162	4	172	4
	21	130	6,7	140	6,7	60,5	1,5	42	1	166	4	176	4
	22	136,7	6,7	146,7	6,7	62	1,5	43	1	170	4	180	4
	23	143,4	6,7	153,4	6,7	63,5	1,5	44	1	174	4	184	4
Çocuk	24	150	6,6	160	6,6	65	1,5	45	1	178	4	188	4
	25	156,6	6,6	166	6	66,5	1,5	46	1	182	4	192	4
	26	163,3	6,7	173,3	7,3	68	1,5	47	1	186	4	196	4
	27	170	6,7	180	6,7	69,5	1,5	48	1	192	4	200	4
	28	176	6	186,6	6,6	71	1,5	49	1	196	4	204	4
Büyük Çocuk	29	183,3	7,3	193,3	6,7	72,5	1,5	50	1	198	4	208	4
	30	190	6,7	200	6,7	74	1,5	51	1	202	4	212	4
	31	196,6	6,6	206,6	6,6	75,5	1,5	52	1	206	4	216	4
	32	203,3	6,7	213,3	6,7	77	1,5	53	1	210	4	220	4
	33	210	6,7	220	6,7	78,5	1,5	54	1	214	4	224	4
Genç Erkek	34	216,6	6,6	226,6	6,6	80	1,5	55	1	218	4	228	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	81,5	1,5	56	1	222	4	232	4
	36	230	6,7	240	6,7	83	1,5	57	1	226	4	236	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	84,5	1,5	58	1	230	4	240	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	86	1,5	59	1	234	4	244	4

Tablo 5.4.2: Tip IV' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP IV							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Genç Kadın	34	216,6		226,6		78		53		218		228	
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	79,5	1,5	54	1	222	4	232	4
	36	230	6,7	240	6,7	81	1,5	55	1	226	4	236	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	82,5	1,5	56	1	230	4	240	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	84	1,5	57	1	234	4	244	4
Kadın	33	210	6,7	220	6,7	74,5		51		209		219	
	34	216,6	6,6	226,6	6,6	76	1,5	52	1	213	4	223	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	77,5	1,5	53	1	217	4	227	4
	36	230	6,7	240	6,7	79	1,5	54	1	221	4	231	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	80,5	1,5	55	1	225	4	235	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	82	1,5	56	1	229	4	239	4
	39	250	6,7	260	6,7	83,5	1,5	57	1	233	4	243	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	85	1,5	58	1	237	4	247	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	86,5	1,5	59	1	241	4	251	4
	42	270	6,7	280	6,7	88	1,5	60	1	245	4	255	4
Erkek	38	243,3		253,3		89,5		59		234		244	
	39	250	6,7	260	6,7	91	1,5	60	1	238	4	248	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	92,5	1,5	61	1	242	4	252	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	94	1,5	62	1	246	4	256	4
	42	270	6,7	280	6,7	95,5	1,5	63	1	250	4	260	4
	43	276,6	6,6	286,6	6,6	97	1,5	64	1	254	4	264	4
	44	283,3	6,7	293,3	6,7	98,5	1,5	65	1	258	4	268	4
	45	290	6,7	300	6,7	100	1,5	66	1	262	4	272	4
	46	296,6	6,6	306,6	6,6	101,5	1,5	67	1	266	4	276	4
	47	303	6,4	313,3	6,7	103	1,5	68	1	270	4	280	4
	48	310	7	320	6,7	104,5	1,5	69	1	274	4	284	4

Tablo 5.5.1: Tip V' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP V							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Bebek	16	96,7		106,7		55		38		151		160	
	17	103,3	6,6	113,3	6,6	56,5	1,5	39	1	155	4	164	4
	18	110	6,7	120	6,7	58	1,5	40	1	159	4	164	
	19	116,6	6,6	126,6	6,6	59,5	1,5	41	1	163	4	164	
	20	123,3	6,7	133,3	6,7	61	1,5	42	1	167	4	164	
	21	130	6,7	140	6,7	62,5	1,5	43	1	171	4	164	
	22	136,7	6,7	146,7	6,7	64	1,5	44	1	175	4	164	
	23	143,4	6,7	153,4	6,7	65,5	1,5	45	1	179	4	164	
Çocuk	24	150	6,6	160	6,6	67	1,5	46	1	183	4	168	4
	25	156,6	6,6	166	6	68,5	1,5	47	1	187	4	172	4
	26	163,3	6,7	173,3	7,3	70	1,5	48	1	191	4	176	4
	27	170	6,7	180	6,7	71,5	1,5	49	1	195	4	180	4
	28	176	6	186,6	6,6	73	1,5	50	1	199	4	184	4
Büyük Çocuk	29	183,3	7,3	193,3	6,7	74,5	1,5	51	1	203	4	188	4
	30	190	6,7	200	6,7	76	1,5	52	1	207	4	192	4
	31	196,6	6,6	206,6	6,6	77,5	1,5	53	1	211	4	196	4
	32	203,3	6,7	213,3	6,7	79	1,5	54	1	215	4	200	4
	33	210	6,7	220	6,7	80,5	1,5	55	1	219	4	204	4
Genç Erkek	34	216,6	6,6	226,6	6,6	82	1,5	56	1	223	4	208	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	83,5	1,5	57	1	227	4	212	4
	36	230	6,7	240	6,7	85	1,5	58	1	231	4	216	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	86,5	1,5	59	1	235	4	220	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	88	1,5	60	1	239	4	224	4

Tablo 5.5.2: Tip V' e göre ayakkabı kalıbı ölçüleri

	NO	Ayak Boyu	Fark	Kalıp Boyu	Fark	TİP V							
						Tarak Genişliği	Fark	Topuk Genişliği	Fark	Tarak Çevresi	Fark	Kontrpiye	Fark
Genç Kadın	34	216,6		226,6		80		54		223		208	
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	81,5	1,5	55	1	227	4	212	4
	36	230	6,7	240	6,7	83	1,5	56	1	231	4	216	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	84,5	1,5	57	1	235	4	220	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	86	1,5	58	1	239	4	224	4
Kadın	33	210	6,7	220	6,7	76,5		52		214		224	
	34	216,6	6,6	226,6	6,6	78	1,5	53	1	218	4	228	4
	35	223,3	6,7	233,3	6,7	79,5	1,5	54	1	222	4	232	4
	36	230	6,7	240	6,7	81	1,5	55	1	226	4	236	4
	37	236,6	6,6	246,6	6,6	82,5	1,5	56	1	230	4	240	4
	38	243,3	6,7	253,3	6,7	84	1,5	57	1	234	4	244	4
	39	250	6,7	260	6,7	85,5	1,5	58	1	238	4	248	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	87	1,5	59	1	242	4	252	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	88,5	1,5	60	1	246	4	256	4
	42	270	6,7	280	6,7	90	1,5	61	1	250	4	260	4
Erkek	38	243,3		253,3		91,5		60		239		249	
	39	250	6,7	260	6,7	93	1,5	61	1	243	4	253	4
	40	256,6	6,6	266,6	6,6	94,5	1,5	62	1	247	4	257	4
	41	263,3	6,7	273,3	6,7	96	1,5	63	1	251	4	261	4
	42	270	6,7	280	6,7	97,5	1,5	64	1	255	4	265	4
	43	276,6	6,6	286,6	6,6	99	1,5	65	1	259	4	269	4
	44	283,3	6,7	293,3	6,7	100,5	1,5	66	1	263	4	273	4
	45	290	6,7	300	6,7	102	1,5	67	1	267	4	277	4
	46	296,6	6,6	306,6	6,6	103,5	1,5	68	1	271	4	281	4
	47	303	6,4	313,3	6,7	105	1,5	69	1	275	4	285	4
	48	310	7	320	6,7	106,5	1,5	70	1	279	4	289	4

II.6 AYAKKABI SEKTÖRÜ

II.6.1 Sektörün Tanımı

Ayakkabı sanayi 2,3 milyar dolarlık iç ve dış ticaret hacmi ile 400 bin kişiye istihdam sağlamaktadır. Sektör, kurulu kapasitesi ile ülkemiz ihtiyacını tamamıyla karşılayabilecek ve ihracat yapabilecek düzeydedir. Tamamı ile lastik ve/veya plastik hammaddeden yapılanlar hariç, ayağa giyilen her türlü ayakkabıyı kapsamaktadır. Bu ürünleri;

- Terlikler
- Botlar (sanayi, güvenlik ve askeri)
- Çocuk ayakkabıları
- Erkek ayakkabıları
- Kadın ayakkabıları
- Spor ayakkabıları olarak gruplandırmak olasıdır.

Sektör, girdileri itibariyle deri, tekstil, metal, plastik gibi birçok diğer işkolu ile ilişki içindedir.

Ayakkabı üreten işletmeler üretim teknolojileri açısından üç grupta tanımlanmaktadır.

1. **Tamamen makineleşmiş işletmeler:**
   Üretimin tamamı, bir fabrika sistemi içinde makine kullanılarak yapılmaktadır.
2. **Yarı makineleşmiş işletmeler:**
   Kısmen makine kısmen el aletleri kullanılarak üretim yapılmaktadır.
3. **El aletleri ile üretim yapan işletmeler:**
   Tamamen el aletleri ve işi kolaylaştırıcı basit makineler kullanılmaktadır.

Ayakkabı üretimi makineleşmiş olsa dahi, el sanatı vasfını korumaktadır. Üretimin herhangi bir safhasında el becerisi bir şekilde devreye girmektedir. Sektördeki işletmelerin yüzde 3'ü tamamen makineleşmiş, yüzde 63'ü yarı makineleşmiş ve yüzde 34'ü el aletleri ile üretim yapan işletmelerden oluşmaktadır.

II.6.2 Sektörün Gelişimi

Sektör, insan giyiminin vazgeçilmez bir parçasını üretmektedir. Giyim ürünleri üreten diğer sektörler gibi, moda ile etkileşim içindedir. Bu nedenle tasarım ve üretkenlik, sektör için vazgeçilmez işlevlerdir. Katma değeri yüksek ürünün moda ve/veya markalı olma zorunluluğu, tasarım ve üretkenliği öne çıkarmaktadır.

Sektör, yakın tarihe kadar, babadan oğla geçen bir el sanatı olarak varlığını sürdürmüştür. 1950 yılından itibaren küçük sanayi görünümü kazanmaya başlamıştır. 1960'lı yıllarda, küçük sanayi yapısı değişmeden devam etmiştir. 1970'li yıllarda sanayileşme çabalarına karşın sanayileşme süreci gerçek anlamda tamamlanamamıştır. 1980'li yıllarda, ayakkabı sanayisinde, oldukça ciddi sayılabilecek makine parkı yatırımları yapılmıştır. Bu dönemde sektörün yaklaşık yüzde 15'i sanayileşme sürecini tamamlamıştır.

1990'lı yıllar, sektörün pazar arayışlarını yaygınlaştırdığı dönem olmuştur. 1990'lı yılların başında ihracat, başta Rusya'ya olmak üzere hızlanmış, global krizle birlikte iç piyasadaki daralma yüzünden Rusya pazarı daha da önem kazanmıştır. 1990'lı yılların ikinci yarısında ise Rusya'da yaşanan büyük kriz, Türk ayakkabı sanayisini büyük ölçüde olumsuz etkilemiştir. İç pazardaki daralma ile birlikte ayakkabı sektöründeki şartlar iyice ağırlaşmıştır.

Günümüzde ayakkabı sektörü bütünüyle KOBİ' lerden oluşmaktadır. Yönetimdeki aile yapısı enstitüleşmeye başlamıştır. Yan sanayinin gelişmesi doğrultusunda ayakkabı üretimi, montaj yapan bir organizasyon olma yönünde gelişmektedir. Tasarım ve kesim işletme içerisinde yapılmakta, ayakkabıyı oluşturan parçalar dış işletmelerde ayrı ayrı ürettirilip satın alınmakta ve ana işletmede ayakkabı haline getirilmektedir.

Tasarım, 1994 yılına kadar yabancı dergilerden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. İlki 1994 yılında yapılan Genç Yetenekler Tasarım Yarışması ilk kez Mimar Sinan Üniversitesi öğrencileri arasında yapılmış ve sektörde tasarım konusunda kendi öz çizgilerimiz yolunda ilk adımlar atılmaya başlanmıştır. Başlatılan bu organizasyon sektörde büyük ilgi görmüş ve sonuçları sektör temsilcilerini umutlandırmıştır. Bunun sonucunda, Mimar Sinan Üniversitesi Ayakkabı Tasarım Bölümünün bu yıldan itibaren eğitime açılmasına karar verilmiştir.

Yeni yetişen bu genç ekiple birlikte, tasarımda bilgisayar kullanılmaya başlanmıştır. Modellerin daha çok talebe göre belirlendiği sektörde, tüm gelişmelere karşın ayakkabı imalatçıları, İtalya başta olmak üzere gelişmiş ülkelerdeki tasarımlardan etkilenmektedir.

Montajda, kurulu kapasite 500 milyon çift düzeyine erişmiştir. Yetişmiş insan gücüne sahip montaj sanayisinde erkek ayakkabı kapasitesi toplam kapasitenin yüzde 65'idir.

Küçük ve orta ölçekli sanayi işletmelerinin hâkim olduğu Türkiye ayakkabı sektörü, 1995'li yıllardan sonra çeşitli yollarla ihracat performansını geliştirmek için çıkış yolu aramış, dağıtım ve pazarlama alanında dünya ülkelerinin de model olarak kabul ettiği Sektörel Dış Ticaret Şirketini kurmuştur.

Sektörel Dış Ticaret Şirketlerinin yalnızca üyelerine hizmet vermek zorunluluğu vardır, Bu sebeple dış satım, pazarlama ve dağıtım alanında firmalar kendi pazarlama ve dağıtım şirketlerini kurmaya başlamıştır. TASD (Türkiye Ayakkabı Sanayicileri Derneği), AYSAD (Ayakkabı Yan Sanayicileri Derneği), TUAF (Türkiye Umum Ayakkabıcılar Federasyonu) ve TASEV (Türkiye Ayakkabı Sektörü Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı) gibi kuruluşlar sektörün ivme kazanmasında ve örgütlenmesinde önemli rol üstlenmişlerdir.

II.6.3 Sektörün Temel Göstergeleri

90'lı yıllarda atılım yapan sektör, ülke ekonomisinde oluşturduğu katma değer açısından önemli bir paya sahiptir. Türk ayakkabı sanayisi, kurulu kapasitesi açısından uluslararası pazarlarda söz sahibi olabilecek düzeye erişmiştir. Üretimin yüzde 90'ını iç pazara satan sektör, sahip olduğu ihracat potansiyelini yeterince değerlendirememenin sıkıntılarını aşmaya çalışmaktadır.

Tablo II.6.1: Sektörün % Coğrafi Dağılımı (2002)

İşletmeler	Küçük	Orta	Yan sanayi
İstanbul	70	65	85
İzmir	5	10	3
Konya	4	6	3
Adana	6	4	3
Gaziantep	10	10	3
Bursa	5	5	3

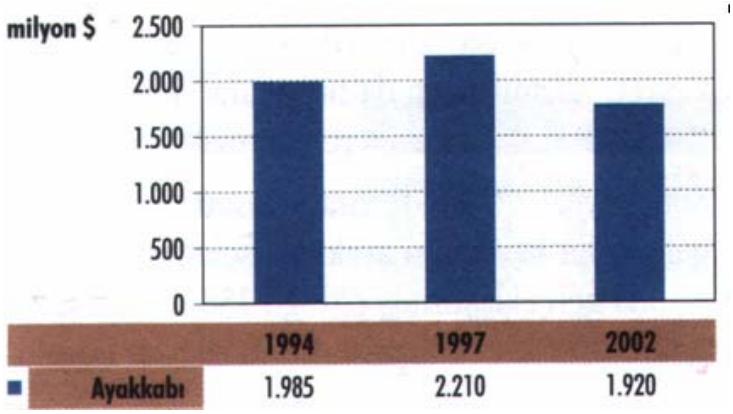
II.6.3.1. Üretim

Türkiye ayakkabı sektörünün toplam yatırımlar içindeki payı yüzde 2 düzeyindedir. 500 milyon çift/yıl üretim kapasitesine sahip olan ayakkabı sanayisinde 2002 yılı itibariyle yaklaşık 300 milyon çift/yıl üretim yapılmaktadır.

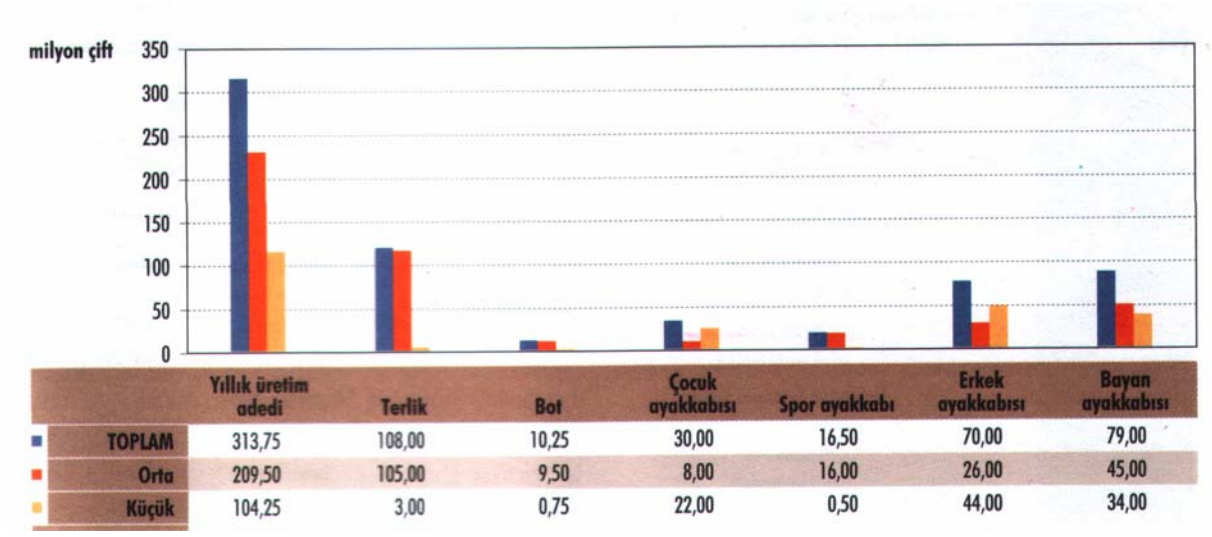
Üretimin yüzde 67'si sanayileşmiş işletmelerde, yüzde 33'ü ise yarı sanayileşmiş veya el üretimi yapan işletmelerde gerçekleşmektedir. Terlik dışında kalan, birim satış fiyatı daha yüksek ayakkabıların ise yüzde 50'si tam, yüzde 50'si yan sanayileşmiş işletmelerde üretilmektedir. Ayakkabı sanayisinin toplam GSMH

içindeki payı yüzde 1,4 düzeyindedir. Genel olarak üretim girdilerinin yüzde 30'u ithal. Yüzde 70'i ise yerlidir.

Tablo II.6.2: Ayakkabı sektörü üretimi



Tablo II.6.3: Tipler itibariyle üretim



	Yıllık üretim adedi	Terlik	Bot	Çocuk ayakkabısı	Spor ayakkabı	Erkek ayakkabısı	Bayan ayakkabısı
TOPLAM	313,75	108,00	10,25	30,00	16,50	70,00	79,00
Orta	209,50	105,00	9,50	8,00	16,00	26,00	45,00
Küçük	104,25	3,00	0,75	22,00	0,50	44,00	34,00

Terlik, spor ve erkek ayakkabı üretimi, çocuk ve kadın ayakkabısı üretimine göre daha gelişmiştir. Teknolojik olarak bütün ayakkabı tipleri üretilebilmektedir.

2002 itibariyle ayakkabı sektörü, esas olarak İstanbul, İzmir, Konya, Adana, Gaziantep, Bursa olmak üzere 6 ilde yoğunlaşmıştır. Ülke üretiminde pilot bölgeler ise, Gaziantep, İzmir ve İstanbul'dur. Diğer üç il olan Adana, Konya ve Bursa ise, gelişmeyi hızlandıran ve büyümeye müsait bölgelerdir.

II.6.3.2. İhracat

Sektörün performansı önemli ölçüde ihracata bağlıdır. Bu nedenle yurt dışı talebindeki değişiklikler sektörün başarısını etkilemektedir.

Kayıtlı ihracat tutan ile toplam ihracatımızda yaklaşık yüzde 0,4'lük bir paya sahip olan sektör, bavul ticareti rakamlarının da bu tutara eklenmesi ile payını yaklaşık yüzde 1'lere çıkarmaktadır. Son on yıllık dönemde ihracat konusunda önemli gelişmeler kaydeden ayakkabı sektörünün 1994 yılında gerçekleştirmiş olduğu 158 milyon dolar tutarındaki kayıtlı ihracat, bunu izleyen üç yılda yüzde 33 gibi kayda değer bir oranda artarak, 1997 yılında 217 milyon dolar düzeyine ulaşmış, 2001 yılında ise ihracat 157 milyon dolar düzeyinde kalmıştır.

Türkiye'nin ayakkabı ihracatında en önemli grubunu deri mamulü ayakkabılar oluşturmaktadır. 1998 yılında ihracatın yandan fazlasını (yüzde 50,4) bu ürünler oluşturmuştur. Kauçuk ve plastik maddelerden mamul ayakkabılar, toplam ihracat içinde yüzde 28,3'lük pay ile ikinci sırada yer almaktadır.

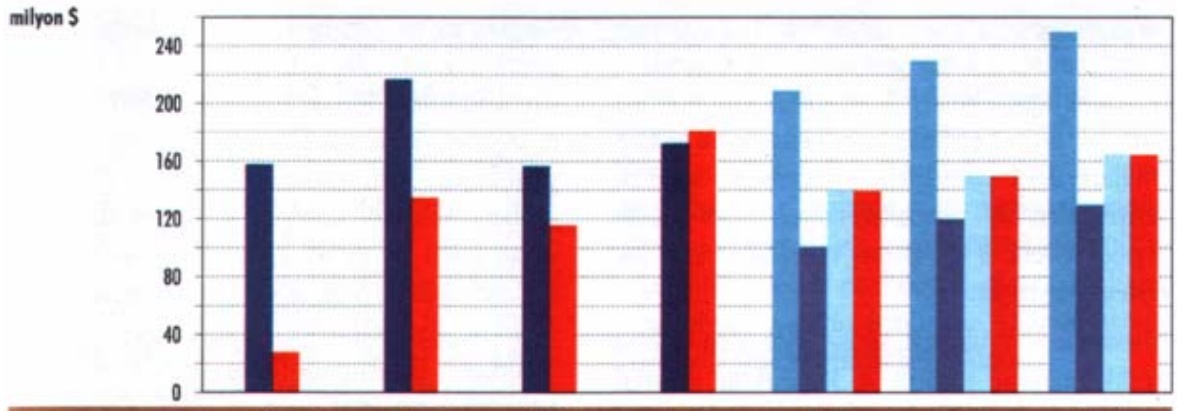
Ayakkabı ihracatımızın tamamına yakın bir bölümünü deriden veya diğer maddelerden mamul ayakkabılar oluştururken, ayakkabı aksamı, toplam ayakkabı ihracatı içindeki yüzde 3,3'lük payı ile en alt sırada bulunmaktadır. Bunun nedeni ayakkabı sektörünün, daha çok ayakkabı aksamı ithal eden ve bunu işleyip ürün haline getirdikten sonra ihraç eden bir yapıya sahip olmasıdır. İspanya, Portekiz gibi Avrupalı üreticilerle rekabet edebilecek büyük bir kapasiteye sahip olan sektörün ihracatı, mevcut üretim potansiyeline göre oldukça yetersizdir. Ancak, bu potansiyel dünyada bilinmemektedir. Özellikle İspanya, Portekiz ve İtalya gibi Avrupalı ayakkabı üreticisi ülkelerle rekabet edilebilmesi için sektörün üretim potansiyelinin tanıtımının yapılması gerekmektedir.

Ülke ayakkabı sanayisinin ve ortaklarının tanıtımını fuarlarda ve açmış olduğu iki yurt dışı mağazada yapmakta olan ASD Sektörel Dış Ticaret Şirketi'nin çalışmaları bu yönde güzel bir örnektir. ASD'nin ve benzeri kuruluşların faaliyetlerinin desteklenerek geliştirilmesi sektörün ihracatını büyük oranda etkileyecektir.

TabloII.6.4: Üretim merkezi itibari ile tüketim-ihracat bölgeleri

	Üretim/Tüketim Tip.	Yör. İhr. ve İhr. Böl.
Ankara	Türkiye geneli (yüzde 60 bölge içi, yüzde 40 bölge dışı) İstanbul-İzmir-Elazığ-Muş-Bingöl-Van-Diyarbakır	Akdeniz bölge ilçeleri Göller bölgesi
Mersin	Ortadoğu ve Türki Cumhuriyetler İç piyasa	Ortadoğu ve Türki Cumhuriyetler
Malatya	Türkiye geneli	Irak
Gaziantep AKINAL	Türkiye geneli	Ege ve Marmara
Gaziantep	Yurt içi	Avrupa ve Asya ülkeleri
Konya	İç piyasa ihracat Laleli bavul ticareti	İsrail-İran-Ürdün-Dubai-Lübnan-Yunanistan-Rusya-Hollanda-Kanada-Arabistan-İngiltere
Manisa	İç piyasa ihracat Laleli bavul ticareti	
İzmir	Trabzon ve Karadeniz Bölgesi	Karadeniz Bölgesi
Bursa	İstanbul ve Yurt içi Anadolu	Balkan ülkeleri (Romanya-Makedonya-Kosova-Bosna Hersek) İsrail-Ukrayna Türki Cumhuriyetler ve diğerleri

TabloII.6.5: Ayakkabı sektörü ihracat, ithalat rakamları ve projeksiyonlar



	1994	1997	2002	2003*	2004	2005	2006
İhracat	158	217	157	172,7	450	500	545
İthalat	28,1	135	116,2	181,6	140	150	165
İhracat (ayakkabı)					209	230	250
İhracat (terlik)					101	120	130
İhracat (bavul tic.)					140	150	165

Kaynak: (1994–2002 rakamları) İTKİB-TASD

***:** İlk 11 aylık veriler

II.6.3.3. İthalat

1990'ların ikinci yansında, ekonomik anlamda ciddi değişiklikler yaşanmıştır. Özellikle global kriz, Türk ayakkabı sanayisini ciddi şekilde etkilemiştir. 1996 yılındaki Gümrük Birliği ve AB ile uyum çerçevesinde gümrük vergi oranları sıfırlanmış, AB dışı ülkeler için uygulanan ortak gümrük tarifeleri sonucunda gümrük vergilerinde yüzde 60–70 indirim yapılmıştır. AB ülkelerinden ithalat ciddi oranda artmış, AB dışındaki ülkelerin haksız rekabetiyle karşı karşıya kalınmıştır.

TabloII. 6.6: Ayakkabı ihracatının ülkelere göre dağılımı (milyon $)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003*
Rusya	90,0	22,0	19,3	12,3	11,2	12,3
S. Arabistan	7,8	10,0	15,7	17,3	18,7	15,5
Polonya	7,5	4,4	5,1	5,9	4,9	4,5
Ukrayna	6,6	8,0	4,2	10,2	6,2	5,6
Kazakistan	6,5	2,7	3,2	1,4	0,1	0,6
Fransa	5,1	5,7	5,3	7,6	9,1	12,0
Macaristan	4,6	3,4	3,8	5,0	3,0	4,7
Almanya	4,3	4,7	6,4	5,9	7,4	14,1
Bulgaristan	4,2	2,9	3,8	3,9	0,9	5,5
Özbekistan	3,7	2,7	3,5	3,7	0,6	0,8
Diğer	45,9	43,0	43,3	54,4	94,9	97,1
Toplam	*186,2*	*109,5*	*113,0*	*127,6*	*157,0*	*172,7*

Kaynak: İTKİB-TASD.

***:** İlk 11 aylık veriler

Diğer bir ifade ile 1996 yılında Türkiye pazarı önemli oranda ithalata açık hale gelmiştir. İtha1atı özendirici bir nitelik taşıyan bu uygulama, ithalat rakamlarında ciddi bir artışı beraberinde getirmiştir. Ayakkabı ithalatı 1994 yılındaki 28,1 milyon dolarlık seviyesinden 1997 yılında 135 milyon dolara çıkarak 3 yıllık sürede *5* kat artmış ve endişe verici bir düzeye ulaşmıştır.

İthalatta en büyük payı, sırasıyla deriden mamul ayakkabılar ile plastik ve kauçuktan mamul ayakkabılar, ayakkabı tabanı ve takviye malzemeleri almaktadır.

Deri ayakkabı ve ayakkabı tabanı çoğunlukla İtalya ve İspanya'dan; plastik veya kauçuk ayakkabılar ise Uzakdoğu'dan, özellikle Çin kaynaklı olmasına rağmen Tayvan, Kore, Vietnam ve Endonezya'dan ithal edilmektedir.

II.6.3.4. İstihdam

Ayakkabı sanayisinde, yan sanayi dâhil 2002 yılında yaklaşık 400 bin kişi istihdam edilmektedir. İstihdamın 50 bini büyük ve orta ölçekli işletmelerde, 350 bini küçük ölçekli işletmelerdedir.

Ayakkabı sektörü, köklü bir geleneğe sahip lonca sistemine dayanan ve bu sistemin özelliği olan usta- çırak ilişkisini halen devam ettiren bir sektördür. Deneyim sahibi eleman istihdamı yoğundur. Özellikle saya dikiminde nitelikli eleman istihdamı yüksektir.

İşgücü eğitimi, işyerinde verilen iş başı eğitimi ve usta çırak ilişkisi ile sağlanmaktadır. Formal disiplin içinde meslek okullu işgücü yeni oluşmaya başlamıştır. Ancak sektörde sanayileşme sürecinin ihtiyaç duyduğu ara teknik eleman eksiği bulunmaktadır. Orta kademe yönetici açığı sektörün bir diğer sorunudur. Bu eksikliği gidermek üzere meslek okulları kurulmuştur. Ancak bu okullar henüz yeterli değildir. Eğitimin desteklenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Okullardan yetişen personel nitelik açısından yetersizdir. Meslek okullarının altyapısında devlet desteği gerekmektedir. Bu alandaki boşluğu TASEV'in öncülüğünde başlayan 24 derslikli TASEV Ayakkabıcılık Meslek Lisesi ile giderme sürecine girilmiştir. Yan sanayinin ihtiyaç duyduğu mühendislik, kimyagerlik, işletmecilik alanındaki insan gücü ise genel eğitim programlarından sağlanmaktadır. Ayakkabı meslek liseleri, TASEV Anadolu Ayakkabıcılık Meslek Lisesi ve MSÜ Ayakkabı Tasarım bölümü sektör ihtiyacını karşılayamamaktadır.

II.7 DÜNYA AYAKKABI SEKTÖRÜNDEKİ GELİŞMELER VE GÜMRÜK BİRLİĞİNİN SEKTÖRE ETKİLERİ

II.7.1 Dünyada ve AB'de Ayakkabı Sektörü

Dünya ayakkabı üretimi son yıllarda yüzde 3 ile yüzde 5 arasında artmaktadır. Dünya ayakkabı üretimi 12.500 milyon çifttir. Kişi başına yılda ortalama 2 çift ayakkabı kullanılmaktadır. Ayakkabı tiplerine göre deri en popüler ve en yaygın ayakkabı malzemesidir. Deri ayakkabılar toplam içinde yüzde 40'lık bir paya sahiptir. Bu ayakkabıların yüzde 50'si Asya, yüzde 20'si Avrupa, yüzde 18'i Amerika ve yüzde 12'si de diğer bölgelerde üretilmektedir.

Spor ayakkabıları artık salt spor yapma amacı dışında, günlük ihtiyaçlar ya da moda kaygısı ile de kullanıldığı için üretimi artmıştır. Üretim adedi toplam ayakkabı üretiminin yüzde 20'sine yakındır. Üretimin yüzde 80'i Asya ülkeleri tarafından yapılmaktadır.

İş ayakkabıları, ayakkabı toplam üretimi içinde sadece yüzde 2'lik bir paya sahiptir. Bu rakama, çelik burunlu koruyucu ayakkabıları yanında diğer unsurları ile standart ayakkabıdan farklılaşan (elektrik izolasyonu veya benzine dayanıklılık gibi) ayakkabılar da dâhildir.

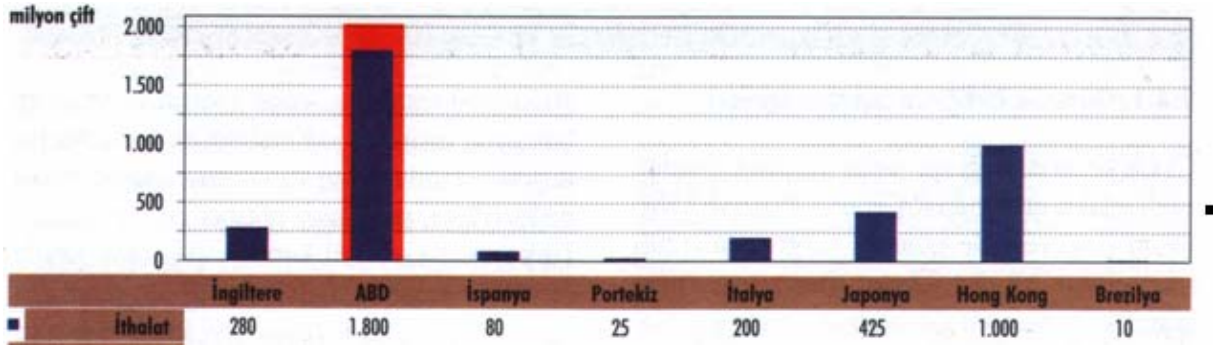
Ayakkabı sektöründe Çin, yüzde 50'nin üzerindeki payıyla en büyük üretici, tüketici ve ihracatçı konumundadır. Üretimde Çin'i Hindistan, Brezilya, Endonezya, İtalya, Meksika, Tayland, Pakistan ve Türkiye izlemektedir.

Çin 6.500 milyon çift ile başı çekerken, Hindistan 800 milyon, Brezilya 600 milyon Endonezya 500 milyon çift ile bu ülkeyi takip etmektedir.

Tüketimde ise Çin ve ABD ilk iki sırayı almaktadır. Arkalarından gelen ülkelerle aralarında büyük bir fark vardır. Çin'in yıllık tüketimi 2.500 milyon çift, ABD'nin ise 1.800 milyon çiftin üstündedir. Sırası ile bu ülkeleri Hindistan, Japonya, Brezilya, Fransa, Almanya, Endonezya, İngiltere ve Pakistan izlemektedir.

İthalat sıralamasında ABD, Hong Kong, Japonya, Almanya, İngiltere, Fransa ve İtalya ilk sıralarda yer almaktadırlar. ABD, 1.800 milyon çift üzerindeki ithalatı ile birinci sıradadır. Kanada ve Belçika ilk sıralardaki yerlerini kaybederken, yerlerine Polonya ve Rusya geçmiştir. ABD'nin ardından Hong Kong, Japonya, Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya, Hollanda, Polonya ve Rusya gelmektedir. ABD hariç bu pazarların toplam ithalatı *3.250* milyon çifti geçmektedir.

Tablo II.6.7: Seçilmiş ülkelerin yıllık ortalama ithalat rakamları



: İngiltere + İspanya + Portekiz + İtalya + Japonya + Hong-Kong + Brezilya

: İthalat

Kaynak: ITKİB-TAM

Belli başlı ihracatçılar Çin başta olmak üzere Hong Kong, İtalya, Vietnam, Endonezya, Brezilya, İspanya, Tayland, Portekiz ve Meksika'dır.

Çin'in üretim ve ihracat artışları Kuzey Amerika ve Batı Avrupa'daki kayba eşittir. Üretim trendleri, Ortadoğu ve Avustralya'da düşüş, Güney Amerika, Doğu Avrupa ve Afrika'da ise düşük oranda artış gösterirken Asya'da düzeyini korumaktadır. ABD en büyük pazar olma konumunda olup, 1.800 milyon çifti aşan ithalatı ile dünya ithalatı içindeki payı yüzde 15'i geçmiştir. Doğu Avrupa ülkeleri de giderek tüketimlerini artırmaktadır.

II.7.1.1. İtalya

Katma değeri yüksek ayakkabı üreten ve sanayi yapısı açısından ülkemize en çok benzeyen üretici ülke İtalya'dır, Moda açısından olduğu kadar sanayi gelişimi, ortak ticaretimiz ve potansiyel işbirliği açısından da en çok incelenmesi gereken ülkedir. İtalya yılda, 280 milyon çift deri, 120 milyon çift deri dışı olmak üzere, toplam 400 milyon çift ayakkabı üretmektedir. 200 milyon çift ithalat, 370 milyon çift ihracat ve 230 milyon çift iç pazar tüketimi vardır. Üretimini 800'e yakın işletme ve 115.000 çalışanı ile gerçekleştirmektedir.

Yüzde 88 civarındaki ithalat-tüketim oranı, İtalya'nın ithal ettiği ayakkabıların önemli bir bölümünü ihraç ettiğini, marka ve tasarım katma değerini ülkesinde bıraktığını göstermektedir. İthalat ve ihracat yaptığı ülkeler incelendiğinde reeksport işlemi açıkça görülmektedir.

İtalya'nın üretiminin yüzde 70'i deri ayakkabıdır. Kişi başı tüketimi ise 3,9 çift/yıldır.

II.7.1.2. İspanya ve Portekiz

Portekiz ayakkabı sanayisi üretimi düşük düzeyde olmasına karşın, dışa açılım politikaları açısından incelenmeye değer bir ülkedir.

Portekiz'in 100 milyon çift üretimi, 25 milyon çift ithalat, 85 milyon çift ihracat ve 40 milyon çift iç tüketimi bulunmaktadır. Sektör 1.500 firma ve 55.000 çalışanı ile ülkesinin en önemli sanayilerinden biridir, ithalatı iç tüketimde kullanmaktadır. Üretiminin çoğunu ihraç etmektedir. Büyük dış markaların üreticisi olarak kalkınmış, son zamanlarda kendi markalarını yaratarak katma değeri yüksek ürün ihraç etmeye başlamıştır.

Sanayi altyapısı çok formaldir. Eğitim, araştırma, kalite kontrol ve standartlar, okul ve laboratuarlarla kurumsallaşmıştır. Kişi başı tüketimi 3,9 çift / yıl'dır.

TabloII.6.8: Seçilmiş ülkelerde ayakkabı sektörü 2002 yılı göstergeleri

	Kişi Başı Tüketim (çift/yıl)	Toplam Üretim (milyon çift)	İhracat (milyon çift)	İthalat (milyon çift)	Tüketim (milyon çift)	İstihdam (adet)	Firma Sayısı (adet)
İtalya	3,9	400	370	200	230	115.000	800
İspanya	3,6	200	140	80	140	47.000	300
Portekiz	3,9	100	85	25	40	55.000	1.500
Fransa	5,6						
Almanya	3,9						
Hollanda	3,0		120				
İngiltere	4,6			280			
Brezilya	2,5	600	160	10	450	210.000	6.250
Meksika	2,2	300	100		200		
Çin	2,0	6.500	3.900		2.600		
Hong Kong	5,4		1.000	1.000			
Hindistan	0,7	800	50		700	800.000	
Endonezya	1,4	300-600	200				
Japonya	4,4			425	600		
Vietnam	0,4	300	275			400.000	200
ABD	6,5	60	50	1.800			

Kaynak: ITKIB-TASD

İspanya ayakkabı sektörü, yılda 200 milyon çift üretim, 80 milyon çift ithalat, 140 milyon çift ihracat yapmaktadır. İspanya'nın ayakkabı iç tüketimi 140 milyon çift düzeyindedir. Yüzde 57'lik ithalat-iç tüketim oranı ve alım satım yaptığı ülkelere bakıldığında, İspanya'nın üretimini satan, ithalatını da iç pazarda tüketen bir ülke olduğu anlaşılmaktadır.

Ayakkabı sanayisinde 300 işletmesi ve 47.000 çalışanı vardır. Deri ayakkabı üretimi toplam üretimin yüzde 80'i gibi yüksek bir düzeydedir. Moda ürünler ihraç etmektedir. Kendi özgün ayakkabı çizgisini yaratarak bu tarz ürünlere talep oluşturabilmiştir.

Kişi başı tüketim 3,6 çift/yıldır.

II.7.1.3. Diğer Avrupa Ülkeleri

- **Fransa,** azalan üretimi, artan ithalatı ve her tarz ayakkabı alımı ile Türkiye için bir potansiyel ihracat ülkesidir. İthalat-tüketim oranı yüzde 85'tir. Kişi başı tüketimi 5,6 çift / yıl'dır.
- **Almanya** artık üretimi terk etmektedir ve yüzde 100'ün üzerinde ithalat - iç tüketim oranı ile Avrupa'nın en büyük alıcısı konumundadır. Mevcut Türk nüfusu, Türkiye için avantajlı bir pazar oluşturmaktadır. Türk ayakkabısının bu pazarda şansı büyüktür. Kişi başı tüketimi 3,9 çift/yıl'dır.
- **Hollanda**, yüzde 250'lik ithalat - iç tüketim oranına sahiptir. Almanya, İngiltere ve İtalya'ya ihracat yapan Hollanda, Avrupa'nın ayakkabı tüccarı

durumundadır. Toplam 120 milyon çift ihraç etmektedir. Kişi başı tüketimi 3,0 çift/yıl'dır.

- **İngiltere**, 280 milyon çift ithalatının hemen hemen tümünü iç pazarında tüketmektedir. İthalatının yüzde 75'lik bölümünü düşük fiyatlı ayakkabılar oluşturmaktadır. Yüksek fiyatlı ayakkabıları İspanya ve İtalya'dan ithal etmektedir. Kişi başı tüketimi 4,6 çift / yıl'dır.

II.7.2. Sektördeki Teknolojik Gelişmeler

Ayakkabı teknolojisi, kullanılan konstrüksiyon teknikleri (içe monta, dışa monta, Good Year, Strobell, enjeksiyon, tüp konstrüksiyon vs) açısından son yıllarda bir farklılık göstermemiştir. Temel değişiklik üretim metotlarında olmuştur. Üretim verimliliğini yükseltmek, kaliteyi kontrol altında tutmak ve maliyetleri düşürmek amacı ile ufak ve tanımlı iş gruplarının tam sorumluluk aldığı ring sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistem ara işlemlerin otomasyonunu gerektirdiğinden sektöre robot kullanımı girmiştir.

Ayakkabı üretiminde yapılan tüm işlemlerde, makineler sadece el işini daha standart ve hızlı yapmak için kullanıldığından, ring sistem başlayana kadar otomasyon, sadece mekanik makinelerin hidrolik ve elektronik olarak gelişmesi ile sınırlı kalmıştır. Ring sistemi ile beraber ısıl işlem, taşıma ve zımpara gibi işlemler tam otomatik hale getirilmiştir.

Kesim ve dikim işlemlerinde otomasyon daha önce başlamış, su jeti, lazer veya bıçak kullanarak bilgisayarlı tasarım ve kumanda sistemleri ile kesim, yine bilgisayar kumandalı makineler ile dikim işlemleri yapılmaktadır.

Sektör özellikle yapıştırıcılar ve finisaj malzemelerinde, hem işletme sırasında hem de öncesi ve sonrasında, insan ve çevreye zararlı olmayacak, su bazlı kimyasalları kullanmaya başlamıştır. Ekolojik yaklaşım tüm ayakkabı malzemelerinin üretim ve kullanımını etkilediği gibi, ayakkabı tasarımını da etkileyerek daha sıhhatli ayakkabı kavramını pazara sokmuştur.

İleri teknoloji yan sanayi malzemeleri ürünlerinin ayakkabı sektöründe gerek saya gerekse tabanda kullanılmaya başlanması önemli bir aşama olmuştur. Bu ürünlere örnek olarak su geçirmeyen ama nefes alan astar ve yüzlük malzemeler ile yürüme enerjisini daha ekonomik kullanmaya yarayan taban amortisman (aşınma payı) sistemlerini sıralamak olasıdır.

II.7.3 Ayakkabı Sektörünün Rekabet Gücü

Sektördeki işletmeler çoğunlukla 3. nesil aile şirketlerinden oluşan, dolayısıyla kesintisiz 30 yıllık tecrübeye sahip, risk alabilen, KOBİ'lerden oluşmaktadır.

500-800 çift/gün kapasite ortalaması ile çok sayıda modeli, sezonda tekrarlanan küçük ölçekli siparişleri karşılayabilecek esnekliktedir. Bu ayırıcı özelliğini, işletmede usta çırak ilişkisi ile yetişmiş tecrübeli elemanlarına borçludur. Söz konusu küçük ve orta ölçekli işletmelerin toplam kapasitesi, mevcut büyük kapasiteli diğer işletmeler ile birleştiğinde, 500 milyon çift/yıl gibi dünya ölçeğinde önemli bir toplam üretim potansiyeline ulaşmaktadır. Bu potansiyel, teknolojik ve kabiliyet olarak her tip ayakkabı üretimini ortaya çıkarmaktadır.

Sektör 80'li yıllarda teknoloji hamlesini yaparak üretim altyapısını tamamlamış, bundan sonra da sürekli yatırımlar ile güncel kalmıştır. Ayakkabı sektörü en son ayakkabı teknolojilerini kullanmaktadır.

70 milyona yaklaşan nüfus ve giyim alışkanlıkları, iç pazarı canlı tutmuş, sektörün gelişimine katkıda bulunmuştur. Ayakkabı sektörü Gümrük Birliği sonrasında iç pazar hâkimiyetini hiç kaybetmemiştir. İç pazara odaklılık ise yurt dışı pazarlardaki arayışı geciktirmiştir.

Ayakkabı işletmelerinin sanayileşme oranının düşüklüğü sektörün üretim organizasyonunu yapmasında bir engel oluşturmaktadır. Tecrübeli ancak eğitimsiz işgücü işletmelere kaynak kaybettirmekte, dolayısıyla maliyet getirmekte ve verimsizlik oluşturmaktadır.

Benzer olarak işletmeler planlamaya kaynak ayıramadıklarından, bu faaliyetin kalitesizliği verimsizliğe yol açmaktadır.

Türkiye genelinden soyutlanamayacak şekilde, Ar-Ge faaliyetleri, ne firmalar ne de organizasyonlar bazında finanse edilememektedir. Sektör, bu nedenle gelişimini hızlandıramadığı gibi kendine has ve özellikli teknoloji ve tasarım üretilememektedir. Ar-Ge yatırımlarının olmayışı, Türkiye kaynaklı tasarımın gelişmesini engellemektedir. Markalaşma sürecinin vazgeçilmez ayağındaki bu eksiklik yurt dışında tanınan marka adedinin çok kısıtlı kalmasına yol açmıştır. "Made in Turkey" kavramının yıllardan beri stratejik olarak ele alınmayıp, devlet ekonomi politikaları içinde yer almaması, sektörün yurt dışı markalaşmasını zayıflatmıştır.

Sektörde tasarımların üretim sürecine hazırlanmasındaki disiplinsizlik, teknik hassasiyet ve bilgisayar desteğinin eksikliği (CAD ve CAM) ihracatın önündeki önemli bir engeldir.

Türkiye hayvancılık sektörünün gerilemesi ile ayakkabı sektörü bir zamanlar kullandığı "yerli hammadde" avantajını da yitirmiştir. Birçok sektör için, günümüz lojistik anlayışı ve rekabeti nedeniyle dünya pazarlarında yerli hammadde bir avantaj olmaktan çıkmıştır; ancak sektörün maliyetleri içinde derinin payının yüzde 50'nin üzerinde olduğu düşünüldüğünde sağlanabilecek her türlü fiyat avantajı ihracatta sektörün rekabetini büyük oranda etkilemektedir. Ülkemizin hayvancılığa yatkınlığı ile hayvancılığın gelişmesi, ayakkabı sektörüne bu fırsatı yeniden kullanma olanağı verecektir.

Sektörün büyük bölümü el üretimi yapmaktadır. Üç-dört nesil öncesinden gelen, usta çırak ilişkisi ile süregelen el işçiliği becerisi, dünya pazarlarında yok olmakta olan, buna karşın talebi her geçen gün artan "hand made" kavramlı pazarlamada bir fırsat haline getirilebilir.

1970'lerde başlayan tekstil-konfeksiyon hamlesi ve takip eden tekstil-konfeksiyon ihracatı sürecinde hak ettiği yeri kaçıran ayakkabı sektörü, mevcut tekstil-konfeksiyon ihracat ağı içinde kendine bir yer bulma şansına sahiptir. Tüm bunların yanında, son yıllardaki komşu ülkeler ile politik-ekonomik işbirliği hamlesi, sektöre başta Rusya ve Suriye olmak üzere komşu pazarlarda yer bulma şansı oluşturmuştur.

Sektörde başlatılan örgütlenme sonucu kurulan TASEV, bir ayakkabıcılık meslek lisesi açmıştır. Yine TASEV organizasyonu ile bir ayakkabıcılık enstitüsü projesi gündemdedir. Bu iki eğitim ve Ar-Ge yatırımı yeterli olmamakla birlikte, sektörün önünde birçok fırsatın oluşturulmasına katkıda bulunacaktır.

Sektör, 1980'lerden ben ekonominin gereği olarak daha fazla katma değeri bünyesinde değerlendirmek için, perakende, toptan ve üretim olarak dikey bir entegrasyon yaşamıştır. Bu yapılanma sonucu zaten kısıtlı olan sermaye ve diğer kaynaklar her bir iş için daha da zayıflamıştır. Üretim, bunun sonucunda güç kaybetmiştir. Ayrıca perakendenin çok modeli talebi, işletmelerin kendi perakendelerinin ihtiyacını giderme zorunlulukları, sektörün üretimini derinleştirmesini ve üretimde uzmanlaşmasını engellemiştir. Bu durumun değişmemesi sektörün rekabeti için bir tehdit teşkil etmektedir.

Yine bu bağlamda, ticaretin üretime oranla yatırım avantajı ve kısıtlı sermayenin değerlendirilebilmesi, girişimciyi ticarete kaydırmıştır. Bu olgu da üretimi zayıflatan unsurlardan biri olma eğilimindedir.

Üretim yatırımlarının sadece montaj alanına yapılması ile ayakkabının önemli bir bölümü olan saya üretimi küçük atölye organizasyonlarına kalmıştır. Bu yapının, güncel teknolojiyi takip edememesi ve endüstriyel üretim metotlarını uygulayamaması sonucu, gelişen ayakkabı sanayisi içinde zayıf bir halka oluşturarak, sektörün kalite ve maliyet rekabetini tehdit etmektedir.

TabloII.6.9: Türkiye ayakkabı sektörü swot analizi

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
- Esnek ve cesur girişimci. - Nitelikli işgücü. - AB, Ortadoğu ve Rusya pazarına yakınlık. - Toplam kurulu kapasite. - Orta ve küçük ölçekli, esnek üretim. - Moda ve tasarım zevki olarak Batı'ya yakınlık ve takip kabiliyeti. - Teknolojik imkanlar. - Aile işletmelerinde 3. nesil: tecrübe. - Güçlü iç pazar. - Her tip ayakkabının yapılabilir olması.	- Sektörün ancak yüzde 15'inin sanayileşmiş olması. - Yetersiz Ar-Ge faaliyetleri. - Tecrübeli ancak eğitimsiz işgücü. - Plansızlık nedeniyle verimsiz işgücü kullanımı. - İstatistiki ve stratejik sektörel araştırmaların eksikliği. - Tasarım. - Pazarlama. - Modelden üretime geçişte teknolojik disiplinsizlik. - Yurt dışı pazarda tanınan markalarımızın azlığı. - "Made in Turkey"in imajı.
Fırsatlar	**Tehditler**
- Yerli hammadde. - Güçlü el üretim kapasitesi. - Güçlü konfeksiyon ilişkileri ve ihracatı. - AB dışı pazarlar ile ilişkiler ve yakınlık. - Sınır komşusu ülkeler ile gelişen politik ekonomik ilişkiler. - Yeni sektörel eğitim yatırımları. - Yeni sektörel Ar-Ge yatırımları.	- Ayakkabının üst yapısı olan saya üretiminde sanayileşememe dolayısıyla verimsiz üretim. - Ticaret-üretim çıkmazı. - 'Perakende - toptan üretim' dikeyindeki entegrasyon. - AB ucuz üretimleri ve Uzakdoğu üretimleri (haksız rekabet). - İç pazar kar marjının yurt dışına göre yüksek olması.

2005 yılında ticari malların serbest dolaşımı ile daha da artacak olan Uzakdoğu rekabeti ve haksız rekabet oluşumları sektörü tehdit etmekte ve kendine yeni bir yön verme zorunluluğu getirmektedir. AB'nin düşük fiyatlı üretimleri de halen pazarımıza etkin olarak girmemiş olmasına rağmen ileride bu tip üretimlerin ticari olarak organize edilebilmeleri bir tehdit unsurudur. Güney İtalya, İspanya,

Portekiz, Romanya, Bulgaristan bazı örneklerdir. Ayakkabı sektörü, Doğu Avrupa'da Romanya, Bulgaristan, Macaristan, Slovenya, Uzakdoğu'da Çin, Tayland ve Afrika'da Tunus ve Fas ile rekabet etmektedir. Ayakkabı üretim maliyetleri açısından; Avrupa'ya göre yüzde 25 daha ucuz, Uzakdoğu'ya göre yüzde 30 ve Kuzey Afrika'ya göre yüzde 10 daha pahalıdır. Moda gereksinimini algılama ve uygulama açısından Doğu Avrupa ve Kuzey Avrupa ülkelerine göre daha avantajlı durumdadır.

II.7.4 Sektör Strateji ve Politikaları

Sektörün misyonu, sanayi standart ve kalitesine sahip esnek üretim yapabilen, kendi tasarımını ve markalarını oluşturan, gerek kendi içinde gerekse ilişkili sektörlerle sinerji içinde dış pazarlara odaklı yüksek katma değerli ürünler üreten sektör olmaktır.

Vizyonu ise, uluslararası pazarlarda ayakkabı sektöründe öncü güncel teknolojileri kullanan, el üretimi özelliğine sahip, katma değeri yüksek ürünlerde lider ülkeler arasında yer almak olarak tanımlanabilir.

Sektörün hedeflerine ulaşabilmesi için temel strateji ve politikalar ise aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Sektörün endüstriyelleşme sürecinin hızlanması; fabrikasyon üretimin yaygınlaştırılması, işletme üretim kapasitelerinin artırılması, bu kapasitenin ufak adetli çok çeşitli üretim yapma esnekliğine kavuşturulması.
- Sanayi standart ve kalitesi sağlanırken, el üretimi özelliğinin kaybedilmemesi, 'elde üretilmiştir" imajlı ürünün, çok iyi çalışılmış bir sanayi düzeninde, aynı kalite tekrar edilebilir şekilde üretilmesi.
- El üretimi yapan işletmelerin katma değeri daha yüksek ürünlere yönelmesi, "tamamen elde üretilmiştir" (hand made) kavramının pazarlanmasına yönelik ürün geliştirilmesi. Bu tarz işletmelerin, hammadde, tasarım ve pazarlamalarının reorganize edilmesi; ortak çatı altında daha geniş kapasite sağlamak amacı ile koordine edilmeleri.
- Sanayi üretimi yapan işletmelerin de katma değeri yüksek ürünlere yönelmesi, bu amaçla:
    - ❖ Özgün tasarım yapabilme imkânına kavuşmaları,
    - ❖ Markalı ürün üretmekte ısrar etmeleri, özellikle yurt dışı pazarlarda fason üretici kimliğinden en kısa sürede çıkılması,

- ❖ Marka üretebilme ve pazarlayabilme kabiliyetine kavuşulması,
- ❖ Özgün teknolojik kabiliyet sağlayabilmeleri

- Pazarlamada sinerji üretilmesi; sektörel dış ticaret şirketleri, yöresel veya amaç ortaklı konsorsiyum veya benzeri kurumlaşmalar çatısı altında kaynakların daha verimli kullanılmasının sağlanması. Bu organizasyonlar ile:
  - ❖ Ürün tanıtım ve fuar organizasyonlarının koordinasyonu yoluyla bu faaliyetlerin bireysel katılıma göre maliyetlerinin düşürülmesi,
  - ❖ Hedef pazar seçimi ve bu pazarda ortak pazarlama, daimi sergileme veya komisyoncuların oluşturulması,
  - ❖ Hedef pazarlarda perakendecilik organizasyonu, sigorta, gümrükleme, nakliye ve turizm gibi üçüncü şahıslardan satın alınan faaliyetlerin ortaklaşa yaptırılması,
  - ❖ Hammadde ve yardımcı malzemelerin tedarikinin ortaklaşa yapılması,
  - ❖ Bireysel olarak ulaşılamayacak finansman imkânlarının bulunması ve kullanılabilmesi,
  - ❖ Ortak marka oluşturulabilmesi,
  - ❖ Ortak Ar-Ge imkânları sağlanabilmesi,
  - ❖ Mesleki ahlak ve disiplinin kontrol edilebilmesi,
  - ❖ Alıcılara kalite güvencesi verebilecek sistemin kurulması.
- Tekstil-konfeksiyon sektörü ile sanayileşme modeli, ürün tasarım ve pazarlama kanallarının ortak kullanımı konularında sinerji yaratılması.
- Yabancı sermaye ile ortak üretim, teknoloji, Ar-Ge, tasarım ve pazarlama konularında işbirliği yapılması. Bu doğrultuda özellikle İtalya ve İspanya ile kurumsal düzeyde ilişkilerin geliştirilmesi.
- Sektörün üretim-toptan-perakende eksenindeki dikey entegrasyondan kurtulup faaliyet konsantrasyonunu derinleştirmesi, sermaye ve emek kaynaklarını daha verimli kullanması, sektörde üretim, toptan ve perakende alanlarında uzman işletmelerin oluşması
- Coğrafi yapılanmanın gözden geçirilerek verimlilik esasına göre "Öncelikli Ayakkabı Yöreleri"nin kurulması. Buralarda yöresel güçlü yönlerin ve kabiliyetlerin ortaya çıkarılması ve üretim - yan sanayi ilişkisinde ortak hizmet birimlerinin oluşması.

- İhracata yönelik Ar-Ge altyapısının kurulması, finansmanının devamlılık sağlayacak bir sistematiğe bağlanması, teknoloji, tasarım, kalite, istatistik gibi konularda bilimsel çalışmaların hızlanması.
- Mevcut Ar-Ge teşviklerinin ayakkabı sanayisine uygun hale getirilmesi, özelleştirilmesi.
- Marka teşvikinin, genel amaçlı olarak, tek tek markalar dışında da "Made in Turkey" ve "Shoes Made in Turkey" kavramını kuvvetlendirecek şekilde geliştirilmesi, detaylandırılması. Bu konuda büyük reklâm kampanyalarının yapılabilmesini kolaylaştıracak şekilde düzenlenmesi.
- Ayakkabı sanayisine yönelik yüksek öğrenim olanağının açılması
- Yurt dışı pazarlamada tek yönlü, tek pazar anlayışı terk edilerek çok yönlü, çok pazarlı yaratıcı pazarlama anlayışının benimsenmesi. Orta Avrupa, Doğu Avrupa, Ortadoğu, Rusya, Türk Cumhuriyetleri, ABD, Kanada, Kuzey Afrika'nın hedef pazarlar olarak belirlenmesi. Bu doğrultuda başta Yunanistan, Rusya ve Suriye olmak kaydı ile yakın komşularımızla gelişen diğer ilişkilerimiz doğrultusunda, ayakkabı sektörünün de yoğun ilişkiye girmesi [3].

II.8 AYAKKABICILIK EĞİTİMİNİN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

II.8.1 TASEV Ayakkabı Anadolu Meslek Lisesi Endüstri Meslek Lisesi

Ayakkabıcılık eğitimi ülkemizde resmi olarak TASEV Ayakkabı Anadolu Meslek Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesinde verilmektedir. Bu eğitimde öğrenciler ilk sınıfta İngilizce ve İtalyanca ön eğitimlerini alıp eğitim süresi boyunca saya tasarımından ayakkabının üretimine kadar olan aşamaları öğrenmektedirler. Fakat bizim tezimizin ana teması olan ayakkabı taban tasarımı eğitimi, basmakalıplarda imal edilen model manasında bulunmamaktadır. Kullanılan Dimention isimli programda saya tasarımı yapılmaktadır.





Şekil II.8.1: TASEV Ayakkabı Anadolu Meslek Lisesi ve Endüstri Meslek Lisesi

Bu eğitimin yanı sıra TASEV tarafından farklı liselerden mezun olan veya üniversite mezunu olup da ayakkabıcılık mesleğine teveccüh edenler için eğitimler verilmektedir. Bu eğitim, Eğitim Enstitüsü tarafından verilmektedir.Üniversite seviyesinde ülkemizde henüz bir eğitim bulunmamaktadır. Fakat TASEV'de yaptığımız görüşmelerden bu ülkenin çok yakın bir zaman içinde Yüksekokul seviyesinde bir eğitime kavuşacağı sonucunu çıkarabiliriz. Ayrıca Marmara Üniversitesi TEF Makine Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığı'nca da akademik bağlamda bu tez ile ve çeşitli araştırmalarla temeli atılan bir eğitimin teşekkülünden

bahsedebiliriz.Bir de mimar Sinan Üniversitesinde Endüstriyel tasarım Bölümünde Ayakkabı tasarımı bölümü bulunmakta ve her ayakkabı tasarım yarışmasında yeni modeller tasvir etmektedirler.

II.8.2. Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü Hizmet Kapsamı

- EĞİTİM
- ÜRETİMDE KALİTE KONTROL HİZMETİ
- DANIŞMANLIK
- CAD-CAM HİZMETLERİ
- SEMİNER PROGRAMLARI

II.8.3 Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü Projesi

Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın ilgili kuruluşu olan KOSGEB tarafından yürütülen ve finansman anlaşması 1998 yılında Avrupa Birliği, KOSGEB ve Hazine Müsteşarlığı tarafından imzalanan proje, 08 Nisan 2002 tarihinde uygulanmaya başlanmıştır. Ayakkabıcılık Eğitim Projesinin amacı ayakkabı üreticilerine dünya piyasalarındaki pozisyonlarını tekrar kazanmalarını sağlamak amacıyla mesleki eğitim ve yönetim desteğinin verilmesi ve teknolojik gelişmelerden haberdar olmalarını sağlamaktır.Bu kapsamda Avrupa Birliği ve KOSGEB Bütçesi ile ayakkabıcılık sektörüne hizmet edecek İstanbul'da "AB KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü" ve bünyesinde "Kalite Kontrol Laboratuarı" ile Ankara'da "AB KOSGEB Bilgilendirme ve CAD CAM Eğitim Birimi" kurulmaktadır. Toplam Bütçesi 3.182.000 Euro olan projenin Avrupa Birliği katkısı 1.962.000 Euro olup KOSGEB katkısı ise 1.220.000 Euro'dur.Proje dokümanında KOSGEB, Avrupa Birliği, TESK (Türkiye Esnaf ve Sanatkârlar Konfederasyonu) TUAF (Türkiye Umum Ayakkabıcılar Federasyonu), proje paydası olarak yer almakta olup 25.04.2003 tarihinde imzalanan İşbirliği Protokolü ile Milli Eğitim Bakanlığı Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü ile Kız Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü projenin eğitim çalışmalarının yürütülmesinde katkı sağlamakta olup, proje paydaşlarından biri de TASEV (Türkiye Ayakkabı Sektörü Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı)'dır. LDK Konsorsiyum (Leicester Koleji İngiltere, LDK/ELKEDE Enstitüsü-Yunanistan, Sarteco-İtalya, TASEV-Türkiye) tarafından Avrupa Birliği Finansmanı ile teknik destek verilmektedir.Milli Eğitim Bakanlığı ve TASEV ile yapılan işbirliği protokolleri kapsamında Halkalı'daki TASEV Ayakkabıcılık Meslek Lisesi kampusu içinde Enstitü için bina tahsis edilmiştir.

Teorik ve Uygulamalı sınavlarda başarılı olan eğitmenler projenin hedef kitlesinin eğitiminde görev almaktadırlar. Ankara'daki merkez için KOSGEB, TUAF' la protokol imzalamış ve daha önce KOSGEB katkısı ile alınarak TUAF'a devredilen Bilgisayarlı Tasarım Ünitesi KOSGEB katkısı ile güncelleştirilmiştir. Proje kapsamında hedef kitlenin eğitiminde kullanılması düşünülen eğitim programı İngiltere' de Tekstil Enstitüsü tarafından ülkemiz şartlarına uygun olarak hazırlanmış olup ayakkabı sektöründe çalışan işçi, usta, kalfa, orta kademe yönetici ile ayakkabı sektöründe çalışmayan ancak çalışmak isteyen kişilerin eğitiminde kullanılmaktadır. Kurulan Eğitim Enstitüsü Leicester College tarafından 6 aylık periyotlarla izlenecek ve akredite edilmektedir. Bu kapsamda eğitim merkezinde eğitilerek başarılı olan kişilere İngiltere' deki Tekstil Enstitüsü tarafından onaylanmış, aşağıda örnek olarak verilmiş diploma ve sertifikalar verilmektedir. Aynı zamanda söz konusu eğitimleri başarı ile tamamlayan kişilere Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Kurs Bitirme Belgesi verilmektedir.

EL·KE·DE S.A.
HELLENIC LEATHER CENTRE

Leicester COLLEGE

The Textile Institute

INTERNATIONAL SCHOOL OF FOOTWEAR

Diploma

In

FOOTWEAR DESIGN AND PRODUCTION

Awarded to

A Student

who attended the 2 year full-time course

at

EU-KOSGEB Shoemaking Training Institute, Istanbul

From (DATE)

and achieved a

(GRADE)

Level of Performance

Signed .....
Moderator appointed by Leicester College

Signed .....
Director of Elkede Footwear Training Institute, Athens

This Diploma is awarded by Leicester College under the Delegacy of The Chartered Textile Institute, the International Professional Institute serving the Textile, Clothing and Footwear Industries worldwide.

Pass: Achieved course requirements. Merit: Achieved good results. Distinction: Achieved excellent results.

Şekil II.8.2: Kursiyerlere verilen, İngiltere' deki Tekstil Enstitüsü tarafından onaylanmış diploma

II.8.4. Proje Faaliyetleri

1) Ankara'da kurulacak AB KOSGEB Bilgilendirme ve CAD CAM Eğitim Biriminin Amacı

• Ayakkabı sektöründeki en son teknolojinin ve yeniliklerin sektör çalışanlarına aktarılması için eğitimler düzenlemek

• Çeşitli seminerler düzenlemek

• Ulusal ve uluslararası toplantılara ev sahipliği yapmak

• Ayakkabı sektörüne CAD /CAM hizmeti vermek

• Ayakkabı sektörü ile ilgili bilgilendirme faaliyetleri gerçekleştirmek

2) İstanbul' da kurulan AB KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsünün Amacı:

• Eğitmenlerini eğitmek

• Sektöre tasarım, CAD/CAM ve teknik konularda danışmanlık hizmeti vermek

• Ayakkabı sektöründe çalışan işçi, usta ve yöneticileri eğitmek

• 120 üst düzey meslek çalışanına(orta kademe yönetici) ileri düzeyde eğitim vermek,

• Özel seminerler aracılığı ile 40 yöneticiye yönetim, finans, pazarlama gibi alanlarda tamamlayıcı eğitim vermektir.

• Ayakkabı sektöründe çalışmak isteyen genç insanları eğiterek ayakkabı sektörüne kazandırmak

• Sektörde çalışan en az 500 kişiye modüler eğitim programları ile eğitim vermek,

• Sektöre yönelik ayakkabı ve ayakkabı yan sanayi ile ilgili konularda seminerler düzenlemek

Bu kapsamda Eğitilecek Hedef Kitle;

• Ayakkabı sektöründe işçi, usta ve kalfa olarak çalışanlar

• Ayakkabı Sektöründeki orta kademe yöneticileri

• Ayakkabı sektöründeki yöneticiler

• Liseden mezun olmuş, ayakkabı sektöründe çalışmak isteyen genç kişiler (2 yıl süreli eğitim programı)

• Üniversite mezunu ancak işsiz olup alacağı eğitim sonrasında ayakkabı sektöründe orta kademe yöneticisi olarak çalışmak isteyen kişiler, (2 yıl süreli eğitim programı)

• İlköğretimden mezun olmuş hâlihazırda ayakkabı sektöründe çalışan genç insanlar (1 yıllık sertifika programı)

• Başka bir sektörde çalışırken iş değiştirmek isteyen ve ayakkabı sektöründe çalışmayı düşünen kişiler (kurs niteliğinde daha kısa süreli eğitim programı)

Ayakkabıcılık Eğitim Programları;

• En az lise mezunları için ayakkabı üretiminde ve tasarımında 2 yıllık diploma programı

• Genç ayakkabıcılar için 1 yıllık sertifika programı

• Temel ve ileri düzeyde modüler pratik beceri ayakkabıcılık eğitim programı

• Modüler yönetim becerileri eğitim programı

• Seminerler

3) İstanbul'da kurulacak akredite edilmiş Kalite Kontrol

Laboratuarının amacı;

- Son teknolojik cihazlarla donatılmış ve akredite edilmiş kalite kontrol laboratuarı ile ayakkabı sektörüne fiziksel ve kimyasal testlerle ürün analizleri yapmak

Proje Faaliyetlerinin yanında TASEV tarafından yaptırılarak Milli Eğitim Bakanlığı Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğüne devredilen TASEV Anadolu Ayakkabı Meslek Lisesi'nde ilköğretim okulu mezunu gençler, sektörün ihtiyaç duyduğu iş gücü olan orta öğretim seviyesinde yetiştirilmektedir.

II.8.5. AB KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü Bilgi ve Müracaat İçin;

TASEV Anadolu Ayakkabıcılık Meslek Lisesi Çamlıkaltı Mevki Fatih Caddesi No : 94 Halkalı İstanbul)

Ali KARCiĞER — Enstitü Yöneticisi

Ayşe ÖĞÜNÇ- KOSGEB Proje Sorumlusu

Tel :02126981677 Faks: 02126981962

Selma TEZYETiŞ - KOSGEB Proje Eş Müdürü

Tel:03122128194/314 Faks:03122120083 sokur@kosgeb.gov.tr

TASEV Anadolu Ayakkabı Meslek Lisesi Müdürlüğü,

TASEV Anadolu Ayakkabı Meslek Lisesi

Çamlıkaltı Mevki Fatih Caddesi No : 94 Halkalı / İstanbul

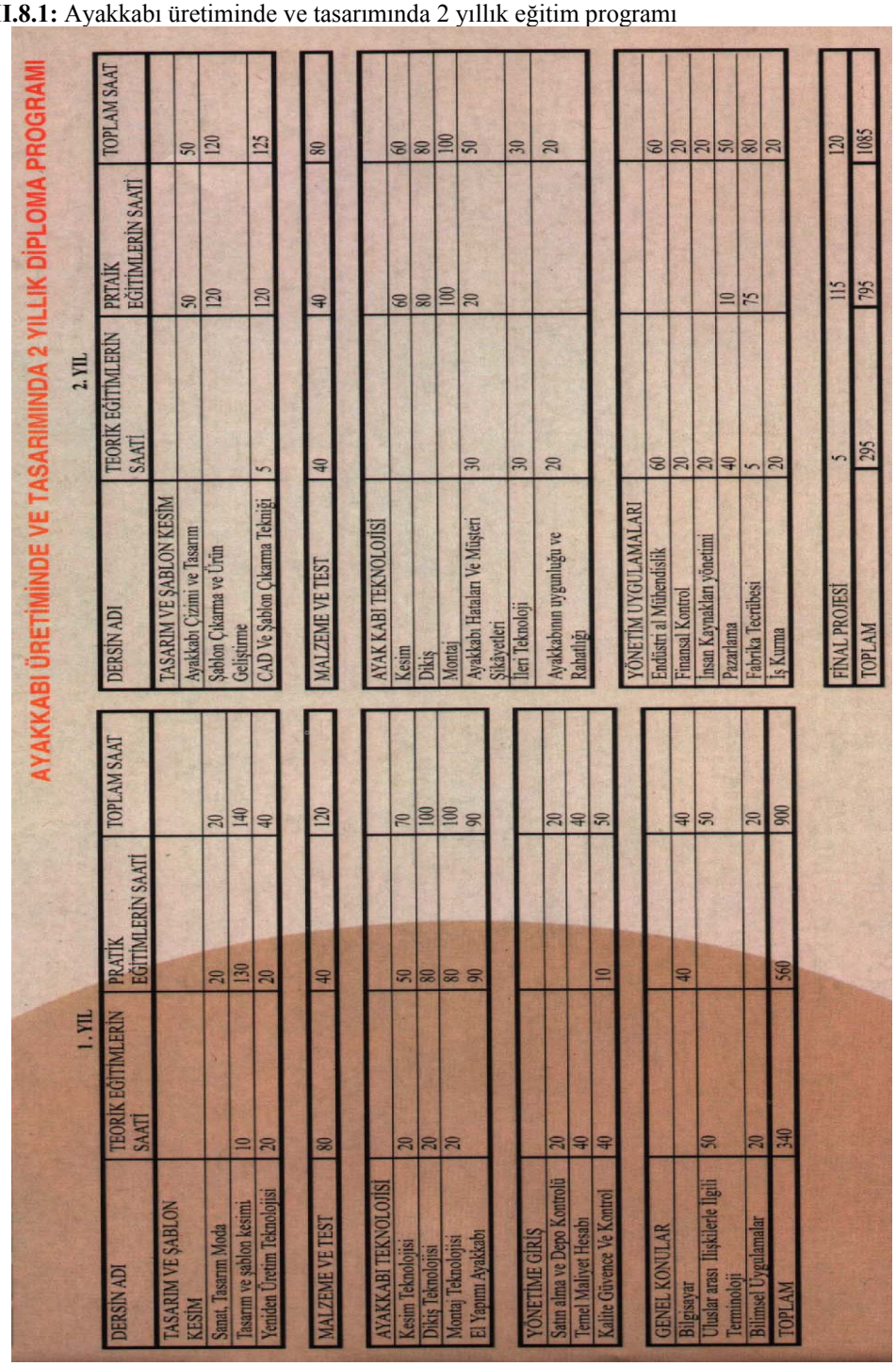
Tel: 021247256 70 - 0212 471 56 22 (santral) Fax: 0212 471 56 22

İstanbul'daki AB KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü yer alan eğitim planları kapsamında eğitim verilmekte ve belli bir ücret karşılığında gerçekleştirilmektedir [7].

II.8.6. Ayakkabıcılık Eğitiminde Verilen Eğitim Programları

18–30 yaş grubu en az lise mezunlarının kabul edildiği eğitim programları. Bitirenlere ingiltere'deki Leicter koleji tarafından diploma verilmektedir.

Tablo II.8.1: Ayakkabı üretiminde ve tasarımında 2 yıllık eğitim programı



AYAKKABI ÜRETİMİNDE VE TASARIMINDA 2 YILLIK DİPLOMA PROGRAMI

1. YIL

DERSİN ADI	TEORİK EĞİTİMLERİN SAATİ	PRATİK EĞİTİMLERİN SAATİ	TOPLAM SAAT
TASARIM VE ŞABLON KESİM			
Sanat, Tasarım Moda		20	20
Tasarım ve şablon kesimi	10	130	140
Yeniden Üretim Teknolojisi	20	20	40
MALZEME VE TEST	80	40	120
AYAKKABI TEKNOLOJİSİ			
Kesim Teknolojisi	20	50	70
Dikiş Teknolojisi	20	80	100
Montaj Teknolojisi	20	80	100
El Yapımı Ayakkabı		90	90
YÖNETİME GİRİŞ			
Satın alma ve Depo Kontrolü	20		20
Temel Maliyet Hesabı	40		40
Kalite Güvence Ve Kontrol	40	10	50
GENEL KONULAR			
Bilgisayar		40	40
Uluslar arası İlişkilerde İlgili Terminoloji	50	50	
Bilimsel Uygulamalar	20		20
TOPLAM	340	560	900

2. YIL

DERSİN ADI	TEORİK EĞİTİMLERİN SAATİ	PRTAİK EĞİTİMLERİN SAATİ	TOPLAM SAAT
TASARIM VE ŞABLON KESİM			
Ayakkabı Çizimi ve Tasarım		50	50
Şablon Çıkarma ve Ürün Geliştirme		120	120
CAD Ve Şablon Çıkarma Tekniği	5	120	125
MALZEME VE TEST	40	40	80
AYAK KABI TEKNOLOJİSİ			
Kesim		60	60
Dikiş		80	80
Montaj		100	100
Ayakkabı Hataları Ve Müşteri Şikâyetleri	30	20	50
İleri Teknoloji	30		30
Ayakkabının uygunluğu ve Rahatlığı	20		20
YÖNETİM UYGULAMALARI			
Endüstri al Mühendislik	60		60
Finansal Kontrol	20		20
İnsan Kaynakları yönetimi	20		20
Pazarlama	40	10	50
Fabrika Tecrübesi	5	75	80
İş Kurma	20		20
FİNAL PROJESİ	5	115	120
TOPLAM	295	795	1085

Tablo II.8.2: Modüler pratik beceri / yönetim eğitim programı

MODÜLER PRATİK BECERİ/YÖNETİM EĞİTİM PROGRAMI

DERSİN ADI	BAŞLANGIÇ SEVİYESİ (saat)	İLERİ SEVİYE (saat)	TOPLAM (saat)
Ayakkabı Çizimi ve Şablon Kesim			
Ayakkabı Çizimi	60	60	120
Şablon Kesim	100	110	210
Bilgisayarlı Tasarım (CAD)	40	80	120
Ayakkabı Teknolojisi Pratik ve Teori			
Kesim Teknolojisi	70	60	130
Saya Teknolojisi	100	80	180
Montaj Teknolojisi	70	70	140
El Montaj Teknolojisi	40	50	90
Finisaj Teknolojisi	30	30	60
Malzeme			
Deri ve saya Malzemeleri	80	40	120
Taban ve Ayakkabı Malzemeleri	40	40	80
Yönetim Çalışması			
Satın Alma ve Depo Kontrol	20	20	40
Maliyet ve Finansal Kontrol	40	20	60
Pazarlama		50	50
Kalite Güvence ve Kontrol	50	50	100
ISO 9000 Anlayışı		20	20
İş Analizinin Anlaşılması		60	60
İmalat Planlaması ve Kontrolü		40	40
Bilgisayar Çalışması	40		40
İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği		20	20

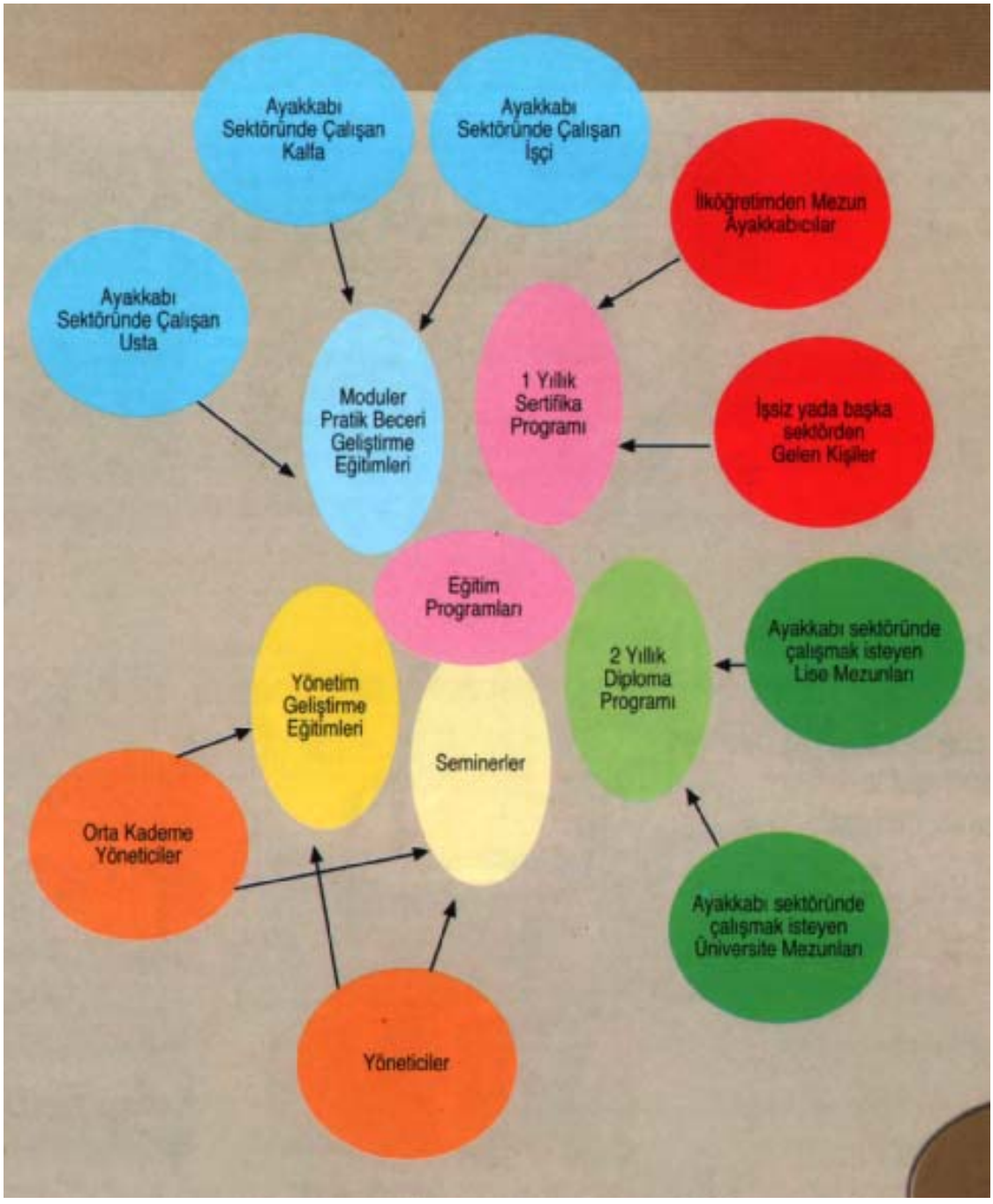
Tablo II.8.3: Genç ayakkabıcılar için 1 yıllık sertifika programı

GENÇ AYAKKABICILAR İÇİN 1 YILLIK SERTİFİKA PROGRAMI

Dersin Adı	Bölüm 1			Bölüm 2			Toplam		
	Toplam	Pratik	Teorik	Toplam	Pratik	Teorik	Toplam	Pratik	Teorik
Ayakkabı Ve Kalıp	20	10	10	30	20	10	50	30	20
Şablon Çıkarma	50	50	-	90	90	-	140	140	-
Kesim	30	20	10	40	30	10	70	50	20
Dikiş	40	30	10	100	70	30	140	100	40
Kalıplama	40	30	10	100	70	30	140	100	40
Shoe room	20	15	5	40	30	10	60	45	15
Toplam	200	155	45	400	310	90	600	465	135

Ayakkabı Sektöründe çalışan ve ayakkabı sektöründe çalışma potansiyeli olan kişilerin ayakkabıcılık konusunda pratik eğitimleri AB katkısı ile alınan ve KOSGEB katkısı ile tefriş edilen İstanbul Halkalıdaki AB — KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü bünyesindeki ayakkabıcılık atölyesinde gerçekleştirilmektedir.

Şekil II.8.3: AB-KOSGEB Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü'nün kişilerin seviyelerine mukabil verdiği eğitim şeması



II.8.7. Seminer Programları

Ayakkabı Sektöründe Çalışan Üst ve Orta Kademe Yöneticiler İçin Türkiye'nin farklı illerinde bilgilendirme amaçlı aşağıdaki konularda seminerler düzenlenmektedir. Söz konusu seminerler AB Uzmanları ve Türk uzmanları tarafından verilmektedir.

1. Just-İn-Time(Zamanında üretim)

2. Modüler Üretim (Hücre üretim takımları ile üretim)

3. Çevresel Meseleler (ECO-Label'in önemi ve değeri)

4. Üretim Planlana

5. Proje Yönetimi (kontrol ve izleme sisteminin kurulması)

6. Problem Çözme (Tepki göstermekten çok gelecek tepkileri önceden tespit ederek hazır olmak)

7. İş Planlama (büyümede mantıksal gelişmeleri izleme)

8. ISO 9000/2000 (Uluslararası kalite sistemi)

9. Liderlik (insanları yüreklendirmek)

10. Zaman Yönetimi (Zamanı iyi kullanmak)

11. İletişim Sanatı (maksimum etkiyi almak)

12. Öncelikleri Belirlemek ve belirlenen takvime uymak (zamanı etkili kullanmak)

13. Metot Çalışması (opsiyonel yerleşim planları)

14. İş zamanlarının Ölçümü (bütün işler için zaman ve maliyet çıkarabilmek)

15. Modüler Üretim (Ham ve bitmiş ürünle ilgili Stok azaltmaya odaklama)

16. En iyi Tedarikçileri Bulma Yolları

17. Risk Değerlendirmesi /Tehlike Analizlerini Yönetmek

18. Maliyet Analizi

19. Ayakkabıcılık Sektöründe Araştırma ve Geliştirme faaliyetleri

20. Ürün Tasarımında Teknoloji Kullanımı

21. Ayakkabı Firmalarının Kurumlaşması

22. Pazarlama Ve Markalaşma

23. Ayakkabının Perakende Satışı

24. İhracat Fırsatları l9. Personel Yönetimi

25. Anatomik Ayakkabı Tasarımı

26. Anatomik ve Ortopedik Taban Tasarımı

27. Standardizasyon

28. Deri Seçimi

29. Aksesuar Seçimi

30. Kanunlar Etik Kurallar [7].

II.9 EĞİTİM SORUNLARI

Ayakkabı tasarımı, 1994 yılına kadar yabancı dergilerden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. İlki 1994 yılında yapılan Genç Yetenekler Tasarım Yarışması ilk kez Mimar Sinan Üniversitesi öğrencileri arasında yapılmış ve sektörde tasarım konusunda kendi öz çizgilerimiz yolunda ilk adımlar atılmaya başlanmıştır. Başlatılan bu organizasyon sektörde büyük ilgi görmüş ve sonuçları sektör temsilcilerini umutlandırmıştır. Bunun sonucunda, Mimar Sinan Üniversitesi Ayakkabı Tasarım Bölümünün bu yıldan itibaren eğitime açılmasına karar verilmiştir.Yeni yetişen bu genç ekiple birlikte, tasarımda bilgisayar kullanılmaya başlanmıştır. Modellerin daha çok talebe göre belirlendiği sektörde, tüm gelişmelere karşın ayakkabı imalatçıları, İtalya başta olmak üzere gelişmiş ülkelerdeki tasarımlardan etkilenmektedir.

İşgücü eğitimi, işyerinde verilen iş başı eğitimi ve usta çırak ilişkisi ile sağlanmaktadır. Formal disiplin içinde meslek okullu işgücü yeni oluşmaya başlamıştır. Ancak sektörde sanayileşme sürecinin ihtiyaç duyduğu ara teknik eleman eksiği bulunmaktadır. Orta kademe yönetici açığı sektörün bir diğer sorunudur. Bu eksikliği gidermek üzere meslek okulları kurulmuştur. Ancak bu okullar henüz yeterli değildir. Eğitimin desteklenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Okullardan yetişen personel nitelik açısından yetersizdir. Meslek okullarının altyapısında devlet desteği gerekmektedir. Bu alandaki boşluğu TASEV'in öncülüğünde başlayan 24 derslikli TASEV Ayakkabıcılık Meslek Lisesi ile giderme sürecine girilmiştir. Yan sanayinin ihtiyaç duyduğu mühendislik, kimyagerlik, işletmecilik alanındaki insan gücü ise genel eğitim programlarından sağlanmaktadır. Ayakkabı meslek liseleri, TASEV Anadolu Ayakkabıcılık Meslek Lisesi ve MSÜ Ayakkabı Tasarım bölümü sektör ihtiyacını karşılayamamaktadır.

II.9.1 Sonuç Ve Öneriler

Ayakkabı sektörü, ülkemizin gelişme potansiyeli yüksek sektörlerinden biridir. Ancak, bu potansiyeli yeterince değerlendiremediğimiz de açıktır. 1990'lı yıllarda önemli atılımlar gerçekleştirilen ayakkabı üretiminde, sektörün kendi içinden ve yurtdışı ekonomik krizlerden kaynaklanan sorunlar bu gelişmeyi olumsuz etkilemiştir.

Ülkemizdeki ayakkabıcılık sektörünün en önemli özelliği çoğunlukla işgücüne dayalı küçük işletmelerden oluşması, üretim kapasitesinin yüksek ancak kapasite kullanım oranının düşük oluşu ve küçük işletmelerde kullanılan makine ve teçhizatın eski olmasıdır.

1993 yılında yabancı uzmanlarca ayakkabıcılık sektörü üzerine "yurtiçi arz çalışmaları" yapılmıştır. Bu çalışmada, sektörün ihracat açısından gelişmişlik düzeyinin yetersiz olmakla birlikte, özellikle İspanya, Portekiz ve İtalya gibi Avrupalı üreticilerle rekabet edebilecek büyük bir arz potansiyeline sahip olduğu ifade edilmiştir.

Emek yoğun üretimin yanı sıra fiyatlara karşı aşırı duyarlılığın olduğu bu sektörde rekabetçi piyasalarda yarışabilmenin tek yolu düşük fiyat ve kaliteli üretimden geçmektedir. Her iki faktörün temel belirleyeninin eğitilmiş insan gücü olduğundan hareketle, sektörde eğitimin hayati önem taşıdığı söylenebilir.

Türkiye'de pek çok sektörde olduğu gibi ayakkabıcılık sektöründe de önemli ölçüde eğitilmiş işgücüne ihtiyaç duyulmakta ancak, mevcut yapı bu ihtiyacı karşılayamamaktadır. Sektörün ihtiyaç duyduğu kalifiye işgücünün sağlanması amacıyla son yıllarda TUAF, TASD gibi meslek odalarınca girişimlerde bulunulmasına karşın henüz istenilen noktaya gelinememiştir. Sektörde kalifiye işgücü sorunun çözümüne yönelik çalışmalar kısa adı TASEV olan Türkiye Ayakkabı Sektörü Araştırma Geliştirme ve Eğitim Vakfı'nın kuruluşuyla daha da hız kazanmıştır.

Bugün gelinen noktada Meslek Liseleri ve Çıraklık Eğitim Merkezleri'nin dışındaki merkezlerde de ayakkabıcılık eğitiminin verilmesinin yolu araştırılmaktadır. Bu amaçla Türkiye Ayakkabı Sanayicileri Derneği tarafından "Ayakkabıcılık Koleji" kurma çalışmaları devam ederken, Avrupa Birliğinin Mali Desteği ile merkezi Ankara'da olacak "Ayakkabıcılık Enstitüsü" kuruluş çalışmaları da gündemdedir. Bunun dışında tasarımcı açığının giderilmesi için Mimar Sinan Üniversitesine bağlı bir Meslek Yüksekokulu ve Konya'da ayakkabıcılık eğitimi verecek iki yıllık Meslek Yüksekokulu'nun kurulmasına yönelik çalışmalar da devam etmektedir [21]**.** Fakat hal-i hazırda elde bir semere yoktur. Girişimler ümitvar olmamızı telkin ederken elde kayda değer pek az eğitim okulları olması tasarımcılar memleketi olan ülkemizi mahzun etmektedir.

Modaya ışık tutan, yön veren, kendi öz çizgilerini yaptığı tasarımlara tatbik eden ve bu tasarımlarıyla afakı aydınlatan genç ruhlu Türk tasarımcıların bu memlekete maddi manevi hizmet edebilmeleri için, kendilerini ispatlayacakları bir zemine, 4 yıllık bir fakülteye, hiç olmazsa şimdilik onun mukaddimesi olarak bir Meslek Yüksek Okuluna ihtiyacı vardır. Sektöre bu ihtiyaç Avrupa'ya kıyasen; kanda demir, gözde nur kadar elzemdir.

Yaşanan ekonomik krizler sonrasında satın alma gücünün önemli oranda düştüğü ülkemizde, ayakkabı sektörünün karşı karşıya kaldığı en önemli sorunlardan biride uzak doğudan gelen ucuz ve kalitesiz ayakkabıların tehdidi dir. Ucuz olması sebebiyle tüketicilerin ilgi gösterdiği bu ürünler, yerli üreticileri üretim maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle rekabet edemez duruma düşürmektedir. Emeğin nispeten ucuz olduğu Uzak Doğu ülkeleri, devlet desteğini de alarak ayakkabıcılık sektöründe önemli rekabet avantajı elde etmişlerdir.

Sektörün içinde bulunduğu sorunların üstesinden gelebilmek için alınabilecek önlemlerin bazıları aşağıda sıralanmıştır.

1. Sektörün dünya ayakkabı pazarı içerisinde rekabet edebilecek bir yapıya kavuşturulması gerekmektedir. Bunun için de;

- Mevcut üreticilerin orta büyüklükteki kuruluşlar haline gelmesi,
- Kalitenin standartlaşarak yükselmesi,
- Pazarlama ve finansman faaliyetlerine daha fazla önem verilmesi gerekmektedir.

2. Emek yoğun yapısı nedeniyle rekabet üstünlüğüne sahip olduğumuz bu sektörden yeterince faydalanabilmemiz, sektörde gelişen son teknolojileri yakından takip etmemiz ile mümkündür. Bu amaçla Araştırma Geliştirme faaliyetlerinin yanı sıra ürün kalitesini geliştirecek laboratuarların kurulması gereği ortadadır.
3. Sektörde faaliyette bulunan işletmelerin büyük bir bölümünün küçük işletmelerden oluştuğu dikkate alındığında; işletmelerin sermaye yetersizliği sorununun çözümüne yönelik tedbirleri biran önce alması gerekmektedir.
4. Bugünkü koşullarda Türk ayakkabıcılık sektörünün yanı sıra, birçok ülke de maliyet açısından Uzak Doğu ülkeleriyle rekabet edememektedir. Bu nedenle sektörün uzak doğulu üreticilerin dampingli mal satışından korunmasının yanı sıra kaliteli ayakkabı üretimine yöneltilmesi gerekmektedir.

5. Ayakkabıcılık sektörünün ihtiyaç duyduğu atılımı gerçekleştirebilmek için kaliteye büyük önem verilmelidir. Bunun için de öncelikle ayakkabıcılıkta standardizasyonun sağlanması gerekmektedir. TSE tarafından yurtiçi piyasalarda satılacak ayakkabıların standartlarına ilişkin yapılacak düzenlemeler yurtdışından kaliteli ayakkabı ithalatını kısacağı gibi, yurt içinde de kaliteli ayakkabı üretimini teşvik edecektir. Ülkemizin dünya ayakkabı pazarında rekabet edebilmesi ve pay alabilmesi ayakkabı üretiminde kullanılan materyallerin (hammaddelerin) yüksek kalitede üretilmesi ile mümkün olacaktır. Bu nedenle ayakkabı sektörüne hammadde üreten sanayilerin de yeniden yapılanmaları ve faaliyet alanları ile ilgili yeni bilgi ve teknolojilerle desteklenmeleri gerekir. Ayrıca, bu sektörlerin ayakkabı sektörüyle olan ilişkilerinin ve bilgi alışverişinin de artırılması gerekmektedir.
6. Gümrük Birliği anlaşmasıyla 2001 yılından itibaren birliğe üye ülkelerle yapılacak ayakkabı ithalatından alınacak gümrük vergilerinin sıfırlanması, diğer ülkelerle yapılacak ticarette de ortak gümrük tarifesini öngörülmesi sektörün geleceğindeki büyük rekabetin habercisidir. Rekabetin yoğun olacağı bu pazarda üreticilere düşen; kendi öz çizgilerinin hâkim olduğu (orijinal) tasarımlı ayakkabı üretimini gerçekleştirmektir.
7. Bugün gelinen noktada yurtdışı kataloglardan kopyalama (taklit) suretiyle tasarım yapmanın artık sürdürülemez olduğu açıktır. Üretimde kendi öz çizgilerimizin hâkim olması Türk Malı imajını doğuracağı gibi tasarım konusunda da diğer ülkelerle rekabet edebilmemizin önünü açacaktır.
8. Tüm bu beklentilerin gerçekleşmesi teknoloji, moda ve tasarımdaki yeniliklerin yakından takibi ile mümkündür. Sektördeki gelişmelerin yakın takibi ucuz ve kaliteli üretimin yolunu açmakla kalmayacak, ülkemizin ihtiyaç duyduğu döviz gelirlerinde bir artışa da yol açabilecektir [21].

II.10 AYAKKABI DÜNYASINDA YENİLİKLER

II.10.1 Adidas 1:

Öyle bir spor ayakkabınız olsun ki hızınıza, ağırlığınıza ve gittiğiniz yolun durumuna göre analizler yapıp, sizi en rahat ettirecek şekilde destek versin.Üstelik bu ayakkabı bütün bu işlemleri saniyede 1000 defa tekrarlayıp her şeyi saniyede 5 bin işlem kapasiteli işlemcisi ile size hissettirmeden yapsın. İstersiniz değil mi? O zaman insanlık için büyük bir adım olan gelişmiş mikroişlemci kontrollü özel motoruyla size her daim konforu sunan yeni ADIDAS 1 ile tanışın.

ADIDAS 1 yukarıda saydığımız tüm özelliklere sahip bir spor ayakkabı. Her dönem iddialı tasarımlar çıkaran Adidas'ın şu ana kadarki en meşhur modeli Superstar oldu. 35 yıldır popülerliğini koruyan bu modelin özel serisi şu anda hâlâ satışta, ancak Adidas bu günlerde başka bir ilkle tarihe geçmiş durumda. Adidas 1 adıyla piyasaya sürülen model dünyanın ilk 'akıllı' ayakkabısı olma özelliğini taşıyor. İçinde özel bir işlemci taşıyan Adidas 1, kilonuz, adım atış tarzınız ve üstünde bulunduğunuz zeminin özelliklerine göre tabanını en rahat hareket için otomatik olarak ayarlıyor. Zemin değişikliklerini saniyenin binde birinde hissedebilen ve saniyede 5 bin işlem yapabilen işlemcinin değiştirilebilen pili 100 kilometrelik ömre sahip. Yurtdışında 250 dolarlık etikete sahip Adidas 1, 18 Nisan 2005'ten itibaren Türkiye'de de satışa sunuldu [13].



Şekil II.10.1: Adidas 1

Yeni nesil akıllı ayakkabıların öncülerinden olan ADIDAS 1, tabanındaki kılcal sensörlerden aldığı bilgileri işleyerek topuk kısmında bulunan destek yastığını özel bir motorla sıkarak ya da gevşeterek gerçek zamanlı olarak destek sağlıyor.



Üstelik dış yüzeyde yer alan ayar düğmeleri ile bazı ayarlamalar yapmanız bile mümkün. Mesela daha sert ya da daha yumuşak bir taban seçimi mümkün. Sistem tahmin edebileceğiniz gibi pil (3V) ile çalışıyor ve pilin ömrü yaklaşık olarak 100 saat belirtilmiş. İnsan keşke pil yerine Seiko Kinetic gibi hareketten enerji elde etme prensibine benzer bir çözüm **Şekil II.10.2**: Adidas 1 olabilseydi diyor ayakkabıda. Ama geldiğimiz noktaya bakarsak bunun da uzak olmayan bir gelecekte mümkün olabileceğini düşünmek hayalcilik değil. Paketinde ADIDAS 1 ve CD-ROM'unu barındıran (merakınızı gidermek için ayakkabıya yazılım yüklemek mümkün değil !) bu harika spor ayakkabının hediyesi 250$. Bu arada ufak bir hatırlatma: bu ayakkabı dünyanın ilk mikro işlemcili ayakkabısı değil! Ama 450$ fiyata sahip Motorola Digital DNA işlemcili VectraSense Raven ThinkShoe'dan çok daha uygun fiyatlı ve daha bilinen bir markaya sahip olmasıyla kesinlikle yeni bir dönemi açacak ayakkabı [14].

II.10.2 Radyolu Ayakkabı

HELEN Richards adlı tasarımcının geliştirdiği bu ayakkabı, topuklarında bulunan radyo sayesinde yürüyüş yapmayı daha eğlenceli bir hale getiriyor. Kablosuna dolanmadan yürümeyi başarabilirseniz, yürürken sevdiğiniz radyo kanallarını da dinleyebilirsiniz. Bu radyolu ayakkabının özelliklerinden biri de sadece yürürken çalışması. Adım atmayı durdurduğunuzda, radyo da kendini otomatik olarak kapatıyor.

II.10.3 Predator Mania

Araştırmacılar, yıllarca sürdürdükleri titiz ve hassas çalışmalarla futbolcuların malzemelerini o kadar geliştirdiler ki, artık "mucize toplar" ve “büyülü ayakkabılar”dan söz ediliyor. 2002 yılı Dünya Şampiyonası için üretilen futbol topu, tek başına, dış görüntüsüyle bile alışılmış çerçevenin dışındaydı. Kırmızı, gri ve metalik altın rengi deseniyle güzel bir tasarım sergiliyordu. Ama asıl devrim, topun içinde gerçekleştirilmişti: Mucize topun deri ve çok ince bir sentetik tabakadan hazırlanan dış kaplamasının altında, eşit büyüklükte mikro hücrelerden oluşan bir köpük tabaka bulunuyor.

Bu mikro hücrelerin içi eşit miktarlarda gazla doldurulmuş, oldukça esnek ve çok dayanıklı bir yapıya sahip. Bugüne kadar kullanılan ve doğrudan meşinin altına yapıştırılmış polietilen köpük tabakasına göre çok daha avantajlı. Mikro hücreler, vuruş enerjisini topa daha homojen dağıtıyor, böylece güzel bir vuruş için daha az enerji gerekiyor. Bunun sonucunda top çok daha hassas tepki veriyor ve sert vuruşlarda daha yüksek uçma hızına kavuşuyor.



Şekil II.10.3: Predator Mania

Bu mucize topla oynamak için yine, yüksek teknolojinin katkılarıyla geliştirilen özel ayakkabılar kullanılıyor. "Büyülü ayakkabılarla yapılan her vuruşta, top tam tamına hesaplanabilir bir süzülme yolu izliyor.

Araştırmacılar, laboratuvarda, yürüyen bant üstünde test mankenlerine deneme vuruşu yaptırıyorlar. Örneğin, Adidas laboratuarında, golcü robot, yeni "Predator Mania"yı deniyor. Bu ayakkabı, bilim adamlarının, "bir kramponun topa en yüksek falsoyu verebilmesi için nasıl tasarlanması gerekiyor?" sorusuna yanıt ararken yaptıkları binlerce denemenin sonucunda ortaya çıkmış. Falso, özellikle, serbest vuruş gibi duran toplarda çok önemli. Oyuncu, topu, ayağının iç ya da dış kısmıyla falso vererek havalandırdığında, top havada bir kavis çiziyor ve karşı takımın oluşturduğu barajı yandan aşarak kaleye girme şansını yakalıyor.

Falso, topa dönme hareketinin verilmesiyle meydana geliyor. Bu dönme, topu çevreleyen hava akımını topun bir tarafında hızlandıracak şekilde, diğer taraftaki hava parçacıklarını çekip götürüyor. Bu noktada, topu, izlemekte olduğu yoldan çekip alan bir alçak basınç oluşuyor. Top kendi ekseni etrafında ne kadar hızlı dönerse, falso o derece büyük, uçuş çizgisi kavisli ve rakibin şaşkınlığı da büyük oluyor.

Bugüne kadar üretilen diğer kramponlar da, topa yüksek dönme hareketini verebilen oluklu lastik elementlerle donatılmıştı. "Predator Mania"da bu özellik daha da mükemmelleştirildi. Yeni kramponlar sayesinde, saniyede 6 olan dönüş sayısı saniyede 11'e ulaştı."Büyülü ayakkabılar"da başka teknolojiler de gizli. Ayakkabının yumuşak plastikten hazırlanan yüzü, "exoskelett" adı verilen bir tür çok ince sert plastik tabaka ile kaplanmış. Bu tabaka, ayakkabıyı daha dengeli ve sağlam kılıyor. Tabanda farklı bir element sıralamasına gidilmiş. Alışılmışın dışında olan, çok hafif

magnezyum uzantılara sahip olan orta pençe: Dengeyi etkileyen her konumda yere saplanarak dengeyi koruyor.

Nike da, esnek bir taban sistemi geliştirerek, buna benzer kaymayı önleyici bir etkiye ulaşmış. "**Mercurial Vapor**" adlı yeni kramponlarda, birkaç saniye içinde değiştirilebilir bir taban sistemi var. Sentetik ayakkabı yüzü o kadar inceltilmiş ki, ayak ile top arasında kalan mesafe sadece 3 milimetre.

Nike'ın elde ettiği sonuçlara göre, top bu şekilde daha iyi hissediliyor ve kontrollü yönlendiriliyor. "Mercurial Vapor", 196 gramlık ağırlığı ile şimdiye kadar geliştirilen en hafif birkaç futbol ayakkabısından biri. Üç yıllık bir araştırma sonucunda Dünya Şampiyonası için özel olarak geliştirildi ve 2.000 saat boyunca 200'den fazla oyuncu tarafından test edildi.

Puma'nın hedefi ise, yüksek teknolojiyle donatılmış, olabildiğince kişiye özgü bir ayakkabı geliştirmekti. Araştırmacılar hedeflerine çok hafif ve oldukça dirençli karbon lifi ve cam elyaf kullanarak ulaştılar. Bu malzemelerle, anatomik olarak şekillendirilmiş ve değişebilir iki tane iç taban geliştirilmiş. Oyuncu sert zeminde darbe emici tabanı, yumuşak zeminde de, ayağa daha yüksek denge sağlayan diğer tabanı kullanabiliyor. Puma'nın geliştirdiği bu kramponlar, "**Cellerator shudoh**" adını taşıyor. "Shudoh", "Futbolda usta olmaya giden yol" anlamına geliyor.

Kuşkusuz, karşılaşmalarda sonucu etkileyen diğer etmenlerden biri de iklim ve hava koşulları. Nem ve sıcaklığa karşı donanımlı olabilmek için, bazı takımlar, "cool-motion-teknolojisi"ne sahip formalar giyiyorlar. Bu buluş, bugüne kadar kullanılan formalardakinden farklı olarak "iki-katlı konsept"e dayanıyor. Forma ve şortta bulunan iç astar havayı geçiren polyester mikro liflerden, dış kat ise pamuklu kumaştan oluşuyor. Bu sistem, bir baca gibi işliyor. Oyuncu yürüdüğü zaman, iki tabaka arasında giysinin alttaki havalandırma açıklığından hava giriyor. Burada ısınıyor ve alttan yeni hava girerken, içeride ısınan hava yukarıdaki açıklıktan uçup gidiyor. Bu sistem vücut sıcaklığını düzenliyor, nemi dağıtıyor [11].

II.10.4 Ayakkabı Sobası

Konya'da bir güvenlik firması tarafından getirtilerek satışa sunulan 'ayakkabı sobaları', ayağının kıymetini bilenler için bulunmaz bir fırsat. Ayakkabının içine yerleştirilen ısıtıcı, şarjlı pille çalışıyor.

Havaların soğumasıyla birlikte 400 Alman markına satılan ayakkabı sobalarını özellikle dağcı, avcı, pazarcı ve ayakları üşüyenler tercih ediyor. Galeri Güvenlik Firması Sahibi Fatih Tuncer, "Almanya'dan ithal ettiğimiz sobalar büyük dikkat çekiyor. Sobanın pilleri, elektrik enerjisiyle bir saatte şarj oluyor ve 8 saat ısıtıyor. Kullanımı kolay ve hiç bir tehlikesi yok." dedi.

BÖLÜM III. AYAK MEKANİĞİ

III.1 AYAK

Bacakların bilekten başlayan son kısmı. Ayak iskeleti , tarsal , metatarsal ve parmaklar diye adlandırılan üç bölgede bulunan 26 küçük kemikten meydana gelmiştir. Bu kemikleri bilek ,tarak ve parmak kemikleri oluşturur. Bilek ayağın arka üst kısmını meydana getirir; 7 kemikten oluşmuştur. İki diz üzerinde yer alan bu kemikler;

Tarsal bölgedeki kemikler ;

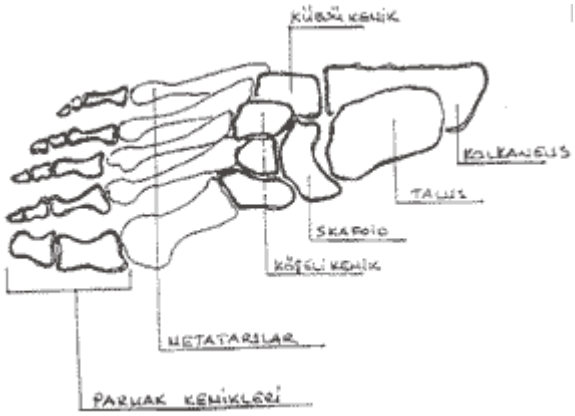
- Topuk kemiği (calcaneus)
- Aşık kemiği (talus)
- Sandal kemiği (skafoid)
- Kübsü kemik (cuboide)
- Üç adet köşeli kemik (cuneiforme)

Metarsal bölgede ;

- Dört adet tarak kemiği (metatars) bulunmaktadır.

Tarak ayağın orta kısmıdır ve 5 ince uzun kemikten meydana gelmiştir; bu kemiklerin her biri bir parmağı oluşturur. Parmak kemiklerine falankslar denir. Bunlar 14 tanedir. Başparmakta iki geri kalan dördünde üçer falanks vardır. Bu kemiklerden, tarak kemiklerine bağlananlara bağlantı kemiği, ortadakilere orta kemik ve extremitedekilere uç kemiği denir. Ayrıca 1. parmak ve 1. tarak kemiği ekleminde, ileri yaşlarda oluşan, hareketleri kolaylaştıran 2 adet susam kemiği (sesamoide) mevcuttur. Ayağın hareketlerini çeşitli kemikler arasındaki boğumlama ile çeşitli kaslar sağlar .Bu kasların bir kısmı ayağın kendi kasları, bir kısmı ise bacağın kasları olup, bunlar ayağın bazı kemiklerine kadar inen kirişlerle son bulurlar. Ayağın önemli kasları arasında ayak parmaklarının açıcı kası, ayak parmaklarının bükücü kası, uzaklaştırıcı kaslar, başparmağın ve serçe parmağın bükücü kasları vb. vardır. Bunlardan bükücü kaslar ayak sırtının bacaktan uzaklaşmasını, açıcı kaslar bacağa yaklaşmasını sağlarlar. Uzaklaştırıcı kaslar tabandadır. Morfolojik bakımdan ele alındığında, ayağın üst kısmı dışbükeylik (ayak sırtı) gösterir. Burası bacağın ön kısmına ayak boynuyla bağlıdır.

Ayağın alt kısmı ise merkezde içbükeydir; buraya ayak kemeri denir .



Şekil III.1.1: Tarsal bölgedeki kemikler

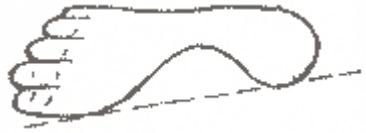
 AYAK ANATOMİSİ: Ayağı oluşturan kemiklerin, kasların, bağların; şekillerini , dizilişlerini ve yapılarını inceleyen bilim dalıdır.

 AYAK FİZYOLOJİSİ: Ayağı oluşturan kemik vs. gibi elemanların işlevlerini hareketlerini inceleyen bilim dalıdır.

 AYAK PATOLOJİSİ: Ayaktaki yapı ve işlev değişiklikleri ile hastalıklarını inceleyen bilim dalıdır.

 AYAK ORTOPEDİSİ: Ayaktaki kemik, eklem, kas gibi elemanları yapı ve işlev bozukluklarını, deformasyonları kısaca ayak hastalıklarını tedavi etmeyi amaçlayan bilim dalıdır.

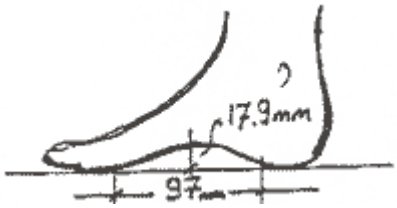
III.1.1 Ayağın Anatomisi



Şekil III.1.2: Normal bir ayağın basış şekli. (yere temas)

III.1.1.1 Ayak Kavisleri:

1)- Uzunlamasına Kavis: (longgitidunal arc) :Ayağın iç kısmında bulunan boyuna kavistir. Erişkin normal bir ayakta : kavis boyu 97 milimetre, kavis yüksekliği 17,9 milimetre 'dir.



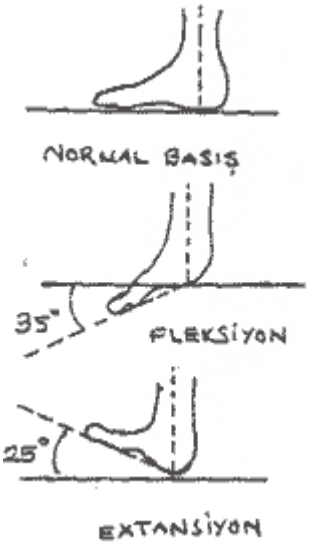
Şekil III.1.3: Uzunlamasına kavis

2)- Enine Kavis: (transversal arc) :1. metatars başı ile 5. metatars başı arasında oluşan kavistir.



Şekil III.1.4: Enine Kavis

III.1.2 Ayağın Fizyolojisi (Ayağın Hareketleri)



Ayağın hareketlerinden kastettiğimiz: Ayak bileği ile tars ve metatars eklemlerinin hareketleridir.

Ayak bileği hareketleri ; Fleksiyon ve ekstansiyondur. (Dorsal fleksiyon)
Fleksiyon açısı: 35 derece

Ekstansiyon açışı : 25 derecedir. Bu açıların tepe noktası, ayağın arka kısmıdır.

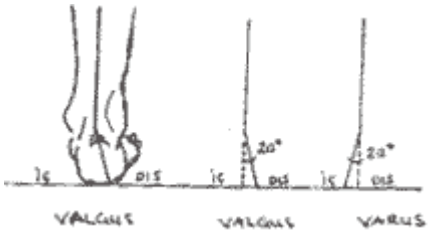
Şekil III.1.5: Ayağın hareketleri

Tarak bölgesinin (Metatarsal bölge) yürüyüş aksına yaklaşmasına adduksiyon, yürüyüş, aksından uzaklaşmasına abduksiyon denir. Adduksiyon açışı 30 derece, abduksiyon açısı 15 derecedir. Bu açıların ölçümü, ayağın dış kısmında (Lateral) yapılmalıdır.



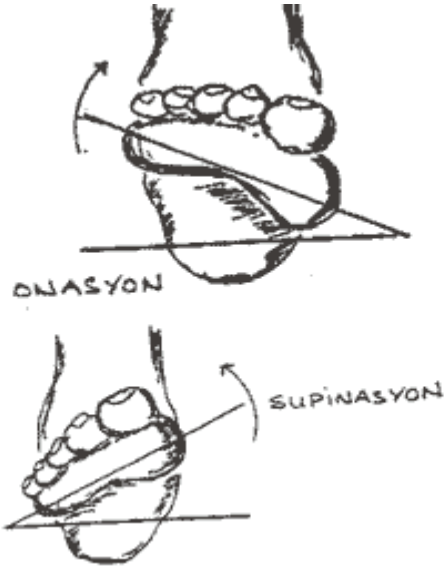
Şekil III.1.6: Normal , Adduksiyon , Abduksiyon Basış

Subtalar eklem hareketleri; Kalkaneusun (Topuk kemiği) bacak aksına göre yaptığı açıdır. Valgus ve varus diye adlandırılan bu pozisyonların açıları, 20 derece civarındadır.



Şekil III.1.7: Subtalar eklem hareketleri

Şopart eklemi hareketleri; Kalkaneusun sabit durumda, metatarsal bölgede ayak tabanının dış ve içe bakma hareketleridir. Tabanın dışa bakmasına pronasyon, içe bakmasına supinasyon denir. Bu hareketlerin açıları 20 derece civarındadır.



Şekil III.1.8:Şopart eklemi hareketleri

Parmak hareketleri; Özellikle baş parmağın yaptığı fleksiyon hareketleridir. Baş parmağın fleksiyon açısı: 90 derecedir. 5. Parmağa doğru fleksiyon açısı azalır [15].

III.1.3 Adım



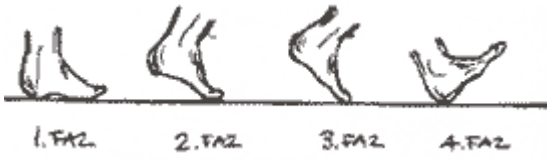
Şekil III.1.9: Adım

Yürüyüşte, ayağın bir noktadan kalkıp daha ilerideki bir noktaya basmasına adım denir. Normal bir adım uzunluğu 65 santimetredir . Bu uzunluk, kişinin bacak boyuna ve kullandığı ayakkabının topuk yüksekliğine göre değişir. Bacak boyu uzadıkça adım uzunluğu artar. Topuk yüksekliği arttıkça adım uzunluğu kısalır.

III.1.3.1 Adım Fazları (Devreleri)

Yürüme esnasında önce topuk basar, takriben vücut ağırlığı 5. metatars boyundan, 5. metatars başına geçer. Bu düzen içerisinde bir adım 4 fazda tamamlanır [15].

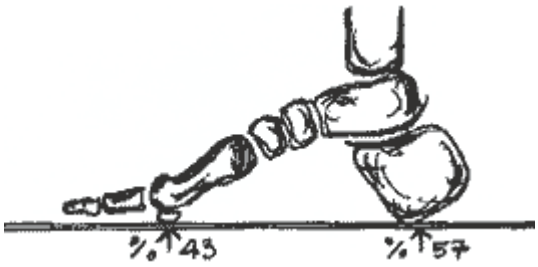
1. Faz :Basış. Bu faz statik bir devredir.
2. Faz : Ön kısma yüklenme . Bu faz dinamik bir devredir.
3. Faz : Hamle. Vücut yükünün öne itilme devresidir.
4. Faz : Basış öncesi. Bu faz basışın başlangıç devresidir.



Şekil III.1.10: Adım Fazları

III.2 VÜCUT YÜKÜNÜN DAĞILIMI

İki bacaktan gelen vücut ağırlığı, ayaklar vasıtası ile yere intikal eder. Oğuk bir taş zemin üzerine, iki ayağımızı çıplak olarak , 10 santimetre aralıkla basalım. Ayağımızın her noktasının yere aynı şiddetle basmadığını belli noktaların zemin ile daha çok temasta olduğunu hissederiz. Bu noktalar vücut yükünün yere intikal ettiği noktalardır. Çıplak bir ayakta, bacaktan gelen yükün yüzde 57 'si topuk merkezinde, yüzde 43 'ü tetatarsların başlarındadır. Bacaktan gelen yük P, topuk merkezi yükü T, metatars başları yükü ise T= 0.57 P , M=0,43 P 'dir.



Şekil III.2.1: Vücut yükünün dağılımı

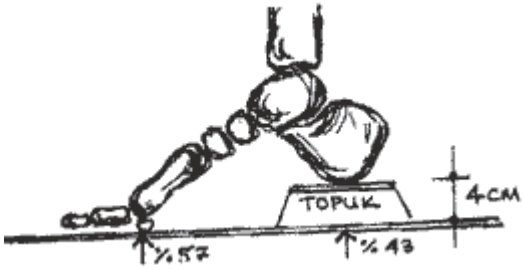
Ayakkabı giyildiğinde, vücut yükünün dağılımı topuk yüksekliğine göre değişir.

Topuk Yüksekliği 2 cm ise, T=0.50 P, M=0.50 P, M-T' dir.

Topuk Yüksekliği 4 cm ise, T=0.43 P, M=0.57 P, M,P 'den büyüktür.

Topuk Yüksekliği 6 cm ise, T=025 P, M=0.75P,

Topuk Yüksekliği 6 cm 'den daha fazla ise, T=0.10P, M=0.90P'dir.



Şekil III.2.2: Vücut yükünün dağılımı

III.2.1 Vücut Yükünün Tabanda Dağılımı

Daha önce belirtildiği gibi topuk yüzü merkezi, topuk çapının orta noktasıdır. Metatars yükü ise, 1. ve 5. metatarsların başlarında yoğunlaşan yüktür.

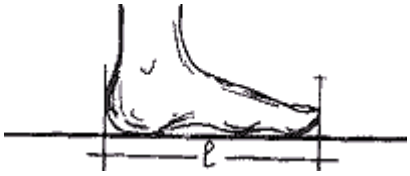
 Denge Üçgeni :Birinci metatars başı, beşinci metatars başı ve topuk merkezini birleştiren doğruların oluşturduğu üçgene, "Denge Üçgeni" denir.



Şekil III.2.3: Denge Üçgeni

 Ayağın Biometrisi :Ayağın biometrisi, ayağın ölçülerinin incelenmesi için kullanılan kavram ve sistemlerdir.

 Ayak Uzunluğu :En uzun olan parmağın uç noktası ile topuk arka noktası arasındaki mesafedir. Bu mesafe yükleme durumunda daha fazladır. Dolayısıyla ayak ölçüsü, ayaktayken alınmalıdır.



Şekil III.2.4: Ayağın uzunluğu

 Ayağın genişliği: Pratikte "tarak " denilen ayak genişliği, 1. metatars başı ile 5. metatars başı hizasından geçen elipsin çevresidir.



Şekil III.2.5: Ayağın genişliği

Ayağın numarası tabir edilen ölçü için genellikle Fransız Pontu'nu kullanılmaktadır. Ayağın uzunluğu için, Fransız Pontu, genişliği için metrik sistem kullanılır. Ortopedik ayakkabı için ölçü alırken, tarak ölçüsüne ilaveten, tars ve bilek kısmının çevresinin de ölçüsünü almak gerekir.



Şekil III.2.6: Tars ve bilek çevresi

III.2.2 Yükün Taşınmasında Ayak

Yüke maruz kalmış ayak sabit yada dinlenmedeki ayaktan oldukça farklıdır. Şekil boyut ve oran olarak farklı bir ayaktır. Ayakkabı hem sabit hem de ağırlık taşıyan ayağa uymalıdır. Bir çeşit boyut şekil ve arasındaki bir ayakkabı iki farklı boyut şekil ve orana sahip bir ayağa uymalıdır. Bu ayakkabı yapımcılarının becerileri hünerleri için bir sorun haline gelir. Ağırlığa maruz kalmış ayakta nasıl değişmelerin olduğunu bilmek yardımcı olacaktır. Ağırlığa maruz kalmış ayakla, ayağın koşarken yada yürürken olan ayak durumu değil ayaktayken ayağın durumu kastedilmektedir. Ayağın yüklenmesinde genel olarak bilindiği ve testlerde gösterildiği gibi ayak sadece ileriye doğru değil, arkaya doğru genişler. Biz bütün gerilmelerin ileriye doğru olduğunu varsayarız fakat topuğun basıncında geriye doğru belli bir miktarda da olur. Dahası ayak ball'un karşısında civarında ayak genişler. Ayağın üst kısmında ve bileğinde daha fazla hacim genişlemesi olur. Topuk genişler kemer daralır. Böylece sadece boyut ve ende bir değişme değil aynı zamanda şekil ve hacimde ve bölgesel oranlarda bir değişme olur. Bu değişmeler doğal, gevşek hareketlerdir. Bunlar vücut ağırlığı ve ayakların üstündeki basıncı içerir.

III.2.2.1. Yük Ağırlık Taşıma Noktaları

Ayak nasıl ve nerelerde ağırlığı taşır? Ayaktaki güç taşıma merkezleri üç ayrı bölgededir. Topuk, büyük parmak eklemlerinin altı ve ball ekleminin dış bölümü. Bu bölge açık bir tripot oluşturur. Tabi bu kadar kolay düzenlenemez. Testler ağırlığın %40'ının ayağın arka tarafında (Topuk) yaklaşık %40'ının ball'da ve %20'sinin de ayağın dış kenarında beşinci metatersal kemik civarında olduğunu gösterir. Ancak bu ideal duruştaki ağırlık dağılımıdır. Yani dik bir şekilde ayakta dururken ağırlık iki ayak arasında eşit bir şekilde dağılmış ve dengelenmişken. Ama çoğu insan doğru konumda bir yada birkaç dakika nadiren kalır. Postür (Duruş) genellikle arkaya, öne veya yana eğilir. Vücut ağırlığı ayak üzerinde sürekli değişir. Mesela birkaç dakika için topukta %80'i ball'da %20'si veya tam tersi olabilir.

Ortalama bir yada iki dakikadan sonra ayaktaki insan ağırlığını bir ayaktan diğerine değiştirmeye başlar. Diğer ayak dinlenirken süratle ağırlık bir ayak üzerine verilir. Bu zamanda ağırlık sadece ball'a değil aynı zamanda ayağın ortasına , dış ve iç arka tarafa değişerek dağılır. Vücuttaki değişiklikler ve ağırlığın dağılımı ayağın hacminde, şeklinde ve oranlarında anlık değişiklikler yapar. Mesela ağırlık doğuştan iki ayakta eşitse ball üzerinde belirli bir miktar yayılma eşit olacaktır. Ama ağırlık tek ayak üzerine oluşursa ball'ın eni ağırlığı taşıyan ayakta artar.

Ayakkabı ayak üzerindeki ağırlığı nispeten etkileyebilir. Örneklemek gerekirse yüksek topuklu ayaktaki bir kadında ağırlığın %80'i veya daha fazlası ayağın ball'unda veya ball civarındaki yayılmadan daha fazlasıyla ağırlık yapar.

Bu yüzden görüyoruz ki tutarlı veya standart ağırlıktaki nadiren bulunuyor. Genel değişkenler dikkate alınmak zorundadır.Makine montajcısının görüş noktasından ayaktaki ağırlık taşıma kalıbının sürekli değiştiğini ve bu değişimlerin ayakkabıların değişik görünümlerindeki kalıplarda farklı durumlar (kondüsyon) yarattığını fark etmesi önemlidir. Kısaca elimizde olan dinamik olmayan ayakkabının içinde dinamik bir ayaktır.

Ayak Desteği:

Genelde vücut ağırlığındaki ayak desteğini kastederiz. Bu doğru değildir. Zemin vücut ağırlığını desteklemesi açısından önemlidir. Örneklersek eğer evde ayakta şerit vücut ağırlığımız ayaklarımızın dayanmasına rağmen hemen batarsınız böylelikle ayağına destekten ziyade tampon bölgesidir. Ayak yerin aşağıdan yukarıya olan sıkıştırması ve vücut ağırlığının yukarıdan aşağıya olan yer çekimi baskısı altında ezilir sıkıştırılır.Yük taşıyan ayağın fonksiyonu esnek tampon bölge veya şok emici olarak hizmet etmektir ve ayağın bir hüneri olarak ince uzun vücut taburunu dengede tutmaktır. Kemer bu temel aletin parçasıdır. O bir destek değil ağırlık basınçları için şok emicidir.

Ayak gerilmesi:

Ayak ne kadar gerilir ya da yük taşırken ne kadar yayılır nerede gerilir ya da genişler çalışmalar ve testler şunları göstermiştir.

1- Gerilme miktarı: ortalama bir yetişkin için ayağın 1/6 ve 1/3 inç arasındadır. Ya da 1 yarımdan 1 tam ayak miktarı kadar olabilir bununla beraber tam gerilme kapsamının ortalamaları 1/6 ve 2/3 inç arasındadır

2 -Ball daki genişleme ortalaması ¼ inç yada 1 tam ayak genişliğindedir Ama bireyler arasında ki değişiklikler gösterir. Topuktaki Kapsamı 1/8 ve 5/8 arasındadır.
3- Ortalama genleşme ya da yayılma 1/8 inçtir. Kapsamı ½ ince kadar yükselse bile

Testteki bulgulara göre önemli olan hemen hemen bütün insanların her 2 ayağı da yük altındayken aynı oranda gerilmez ya da yayılmaz. Örneğin sol ayak uzunluğu 1/8 sağ ayak 1 inçin 1/8 oranında artabilir ball ın eni sol ayakta ¼ inç ve sağ ayakta ½ inç genişleyebilir bu yüzden her iki ayağın da ölçülmesinin kuralı çok geçerlidir. Bu hangi ayağın daha büyük ve daha geniş ve ne kadar olduğunu açık ve seçik olarak belirler profesyonel ayakkabı yapımı bir adım daha ileriye gitmiştir. İmalatçı müşterinin her iki ayağınıda hem otururken hem de ayaktayken ölçer. Bu hangi ayağın geniş veya dar olduğunu meydana çıkarır ama aynı zamanda ağırlık verildiğinde uzunluk ve genişlikte büyümeyi ortaya çıkarır. Bu kısa veya dar ayağın ayakkabı içinde ne kadar oynayacağını doğru şekilde ayarlamaya da olanaklı kılar. Bu kalıplamada daha iyi bir yargıya varmamızı sağlar ve ne kadar ayar yapmanın gerekli olabileceği hakkında belirtiler verir.

Ayak dengesi:

Bu ağırlık ve gerilim ayakta nasıl dağıldığı üzerinde önemli bir etki doğurur. Birçok insan ayak dengesizliğine sahiptir bu derece veya şiddet olarak değişir. Bu bazı ayakların veya yanlış duruşun sonucu olarak ağırlığın ve basıncın ayaktaki dağılımının normal motifinde değişmeler olduğu anlamına gelir bu dönüşüm ayakkabı dökümünü basmasını ve giyimini etkiler ve ayrıca giyilince ayak kabının şeklinde nasıl olduğunu gösterir. Örneklersek bazı zamanlar ayağın iç ball ına aşırı ağırlık yükler bu eski ayakkabının giyim motifini incelenerek bulunabilir. Genelde tabanda o noktadaki görülebilen bir genişleme vardır. Bu o alanın aşırı giyiş yükü tuttuğu diğer alanların paylarına düşen ağırlığı taşımadığını gösterir. Böyle ayaklarda genelde bazı rahatsızlıklar olur ve daha ciddi bozukluklar oluşur. Tıbbi bakım genellikle orta…. Araçların kullanılması yoluyla ayağın … daki basınç ve ağırlıktan kaynaklanan rahatsızlıkları. Düzeltmesiyle normal bir ayağı yeniden düzeltebilir.

Ağırlık ve basınç rahatsızlıkları bacak uzunluğundan etkilenebilir. Bazı insanların genellikle bir bacağı diğerinden kısadır. 1/8 den 3/8 inç ortalamalardan 1/8 den 3/8 e kadar kısadır.Bu yürümede görülecek kadar değildir. Bununla birlikte uzun bacağın ayağı ağırlığın yükünü daha fazla oranda taşıma eğilimindedir.yine bu eskimiş ayakkabıdan tabanlarının incelenmesi ile açığa çıkarılabilir.

Ayakkabılar ayak dengesinden de etkilenebilir. Genellikle yüksek topuklu ayakkabıların giyilmesidir. Burada ayağın ön kısmını ağırlığın yükünü aşırı derecede taşır. Bı normal bir ayaktaki basınç noktalarının değişmesine yol açar.Bütün vücut ağırlığının ya da kütlesinin ayakları sadece %2'lik bir kısmın oluşturur. Fakat %98'lik kısmının sürdürülmesi devamı için vücudun dik bir şekilde dengede tutulmasını sağlar. Bu nasıl bir beceridir. Elimizin ayasında uzun bir sırığı dengede tutmaya çalışın. Eğer bunu bir dakikalığına yapmayı başarırsanız bunu bir başarı olarak sayarsınız. Ayaklarımız bunu sürekli yapar ve bunun hakkında hiçbir yorum yapmayız. Bu yüzden eğer bir ayakta denge eksikliği varsa bütün vücut sütununda bazı duruş dengesizlikleri vardır [15].

III.2.3 Yürümekte Olan Ayağın Biyomekanikleri

Biz insanlar iki ayağı üstünde uzun adımlarla yürüme kabiliyetine sahip yaratıklarız. Bu benzersiz yürüme şekli ayaklarımızın kendileri ile beraber insan türleri arasında en çok ayırt edici tek özelliktir. Bilim adamlarına göre yürüme şeklimiz insan vücudunun en karmaşık fonksiyonudur. Bu büyük bir koordinasyonun gerektiğinin göstermesiyle ortaya çıkan bir yürüme eylemidir. Biyomekanik terimi basitçe mekanik ya da dinamik prensiplerin yaşayan bir canlıya yada organik bir canlı anlamına gelir.

Yürümek sürekli bir denge eylemidir. Yürüme ileriye hemen bir bacağı öne destek için atmak birini yakalamak ve öne düşen bedeni dengelemektir. Bu yüzden vücut yarımının kasları her adımda oynar. Bir ayak nasıl yürür? karışık elektronik aletler ve bilgisayarlar kullanılan yürüyüş labaratuar çalışmalarına göre alçak topuklu ayakkabı ile normal bir adım atan ortalama bir insan aşağıdaki ağırlık basınç gerilim dağılım yolunu gösterecektir.

Topuk vurur

Ağırlık ayağın ortasının dış kenarına yol alır.

Ağırlık yolu ayağın ortasının merkezine yer değiştirir.

Ağırlık basıncı ball'ın merkezine kayar.

Basınç ball'ın merkezinde …. Parmakların birleştiğine ve birleştirilen parça olarak baş parmağa geçer [15].

III.3 AYAĞIN ORTOPEDİK OLARAK İNCELENMESİ

III.3.1 Ayak Hastalıkları ve Biçim Bozuklukları

Son yıllarda, ayaklara ve ayak hastalıklarına karşı duyarlılık artmaktadır. Özellikle ailelerin bilinçlenmesi sonucu, çocukların ayak sağlığı kontrolleri daha yoğun olarak yapılmaktadır. Ayrıca bayanların içtimai hayata girmeleri, genellikle modaya tabi, yüksek topuklu ve dar kalıplı ayakkabı giymeleri sonucu, ayak hastalıkları ve deformasyonlar oldukça artmıştır.

Bugüne kadar yapılan gözlemlerde özellikle bayanların deformasyonlara bağlı ağrı ve sızıları, ağrı kesicilerle tedavi etmeye çalıştıklarından zaman kaybettikleri, ilerlemiş safhalarda ortopediste müracaat ettikleri saptanmıştır. Ayak hastalıklarında teşhis zamanında yapıldığı takdirde, konservatif tedavilerle olumlu ve başarılı sonuçlar alınmaktadır. Bu bölümde teşhis yöntemleri, ayak hastalığı türleri, konservatif tedavi metotları anlatılacaktır.

III.3.1.1 Teşhis Yöntemleri

Yürüyüşün İncelenmesi:

Ayakta ki deformasyonların teşhisinde, yürüyüşün incelenmesi çok önemli bir faktördür. Tabandaki deformasyonlar yürüyüşü etkiler ve şekillendirir. Yürüyüşü inceleyebilmek için; yürüyüş aksı, ayak istikameti, ayak aksı kavramlarını tanımak gerekir.

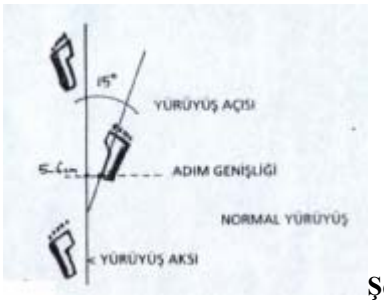
Yürüyüş Aksı: İki ayağın arasındaki orta noktayı, varılacak noktaya birleştiren doğrudur.

Ayak Aksı: Topuk merkezini, ikinci parmak aksına birleştiren doğrudur.

Ayak İstikameti: (Adım Açısı) Ayak aksı ile yürüyüş aksı arasında oluşan açıdır. Yukarıdaki kavramları öğrendikten sonra, değişik yürüyüş şekillerini inceleyelim.

Normal Yürüyüş:

Normal yürüyüşte, Şekil III.3.1’ de görüldüğü gibi, ayak aksı ile yürüyüş aksı arasındaki adım açısı 15 derecedir. TOPUK iç kenarı ile yürüyüş aksı, arasındaki mesafe (adım genişliği) : 5–6 cm.dir. (şekil III.3.1)



Şekil III.3.1: Normal Yürüyüş

İçe Dönük Yürüyüş: (TOE-İN)

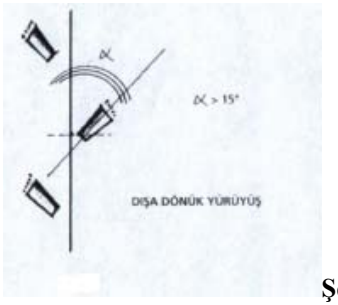
TOE-İN'de ayak aksı, yürüyüş aksını ayağın ön kısmında keser ve adım genişliği artar. (Şekil III.3.2)



Şekil III.3.2: İçe dönük yürüyüş

Dışa Dönük Yürüyüş: (TOE-OUT)

Bu yürüyüşte: adım genişliği değişken olmakta, adım açısı ise oldukça artmaktadır.



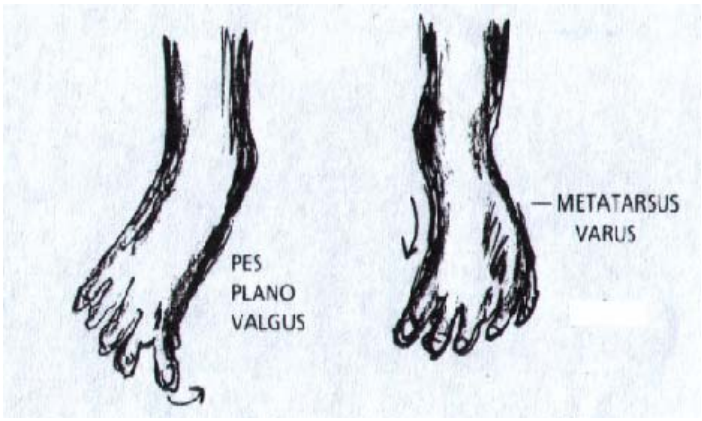
Şekil III.3.3: Dışa dönük yürüyüş

Yukarıda bahsettiğimiz toe-in ve toe-out, ayaktaki bir deformasyon sonucu oluşabileceği gibi, bacak ile ilgili nedenlerle de oluşabilir. Toe-in yürüyüşüne neden olan başlıca faktörler:

- Pes plano-valgus
- Pes adductus (metatarsus varus)
- Tibia eğriliği
- Femur boynu enversiyonudur.

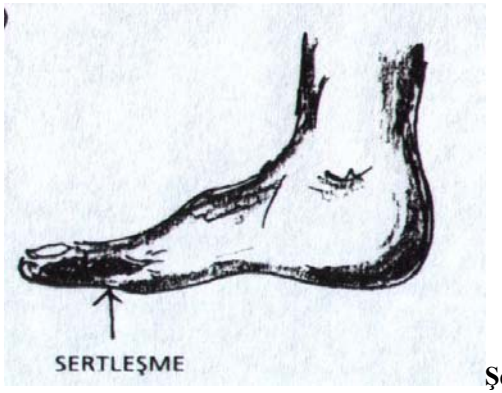
Ayak muayenesi esnasında, femur ve tibianın durumu tetkik edilir. Eğer bu iki kemiğin pozisyonu normal ise, toe-in; bir ayak deformitesi sonucu oluşmuştur ki, bu da genellikle pes plano-valgustur.

Bazı pes plano-valgus deformitelerinde, hasta başparmağını adduksiyona getirir ve onun gücünden yararlanarak denge sağlar. Yürüyüş toe-in durumuna gelmez. Bu şekilde ayakta ortaya çıkan görüntü ile metatarsus varus birbirine çok benzer, dolayısıyla bu durumda metatarsuss varus için önerilen bir reçete (ters kalıp bot) kesinlikle hiç bir düzeltme ve yarar sağlayamaz. (Şekil III.3.4)



Şekil III.3.4: Pes plano-valgus, metatarsuss varus

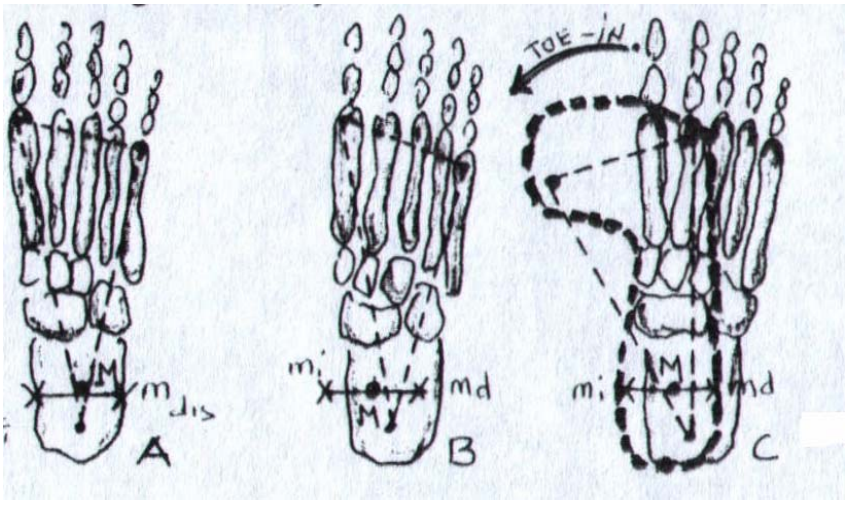
Yukarıda ki durumda hastanın başparmağının dış kısmı kontrol edildiğinde; ciltte sertleşme gözlenir. Bunun nedeni, ayakkabı içindeki başparmağın, sürekli adduksiyon durumunda olması, devamlı sayaya sürtünmesidir. (şekil III.3.5)



Şekil III.3.5: Sertleşme

Pes Plano-Valgus Sonucu Toe-İn Oluşması:

Pes plano-valgusta topuk içe basar, bu durumda hasta, vücut dengesini sağlayabilmek için, ayağını toe-in pozisyonuna getirir. Toe-in'in statik anlatımı aşağıda şekil III.3.6' da gösterilmiştir.



Şekil III.3.6: Toe-in'in statik anlatımı

Şekil III.3.6'da görüldüğü gibi, ayak "A" da; iç ve dış aşık kemiklerini birleştiren doğrunun orta noktası "M", DENGE UÇGENI içinde bulunmaktadır Bu sağlıklı bir ayağın basış geometrisidir ki, böyle bir ayağın yürüyüşü normaldir. Ayak "B" de, "M" noktası medialde, denge üçgeninin dışına çıkmıştır. Bu durumda kalkaneus valgus pozisyonuna geleceğinden, bu ayakta pes plano-valgus oluşacaktır. Ayak "C"de, Yürüyüşte denge sağlanabilmesi için ayak teo-in durumuna geçecektir.

III.3.2 Ayağın İncelenmesi:

Ayağın incelemesi el ve göz ile olmak üzere iki şekilde yapılır.

Ayağın El ile Tetkiki: El ile yapılan incelemede, ayağın ve parmakların hareketleri, bu hareketlerin açıları değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucu, patolojik bulgular saptanır. Ayak hareketlerinin el ile tetkiki, her iki ayak için ayrı ayrı yapılmalıdır. Tek ayağın tetkiki, teşhiste yanıltabilir. Tetkike ayak bileği hareketlerinden başlanır. Ayak bileğinin fleksiyon ve ekstansiyon açıları incelenir. Bundan sonra subtalar eklem hareketlerinin tetkikine geçilir. Bunun için bir el ile bilek kavranır, diğer el ile kalkaneus tutulur, bilahare kalkaneus valgus ve varusa getirilir. Bu topuk hareketlerinin açısı düşey aksa göre: 20 derece olmalıdır. Şopart eklemi hareketlerinin tetkiki için: bir el ile topuk diğer el ile metatarslar tutulur. Ayak sırası ile pronasyona ve supinasyona getirilir. Bu hareketlerin açıları, 20 derece civarında olmalıdır. Bundan sonra adduksiyon ve abduksiyon hareketlerinin açıları incelenir. Adduksiyon açısı 30 derece, abduksiyon açısı 15 derece civarında olmalıdır. Son olarak parmak hareketlerini tetkik etmek gerekir. Bu tetkikte, bütün parmakların, dorsal ve plantar fleksiyonları incelenir. Parmak tetkiklerinde dikkat edilmesi

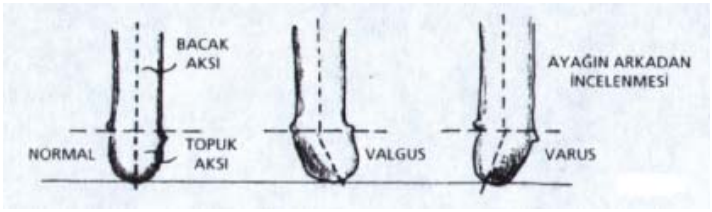
gereken en önemli husus: başparmağın fleksiyonudur. Bu hareketin açısı 90 derecedir. Eğer bu açı 60 dereceden az ise, durum patolojiktir.

Ayağın Göz İle Tetkiki: Ayağın göz ile tetkiki için iki ayak diz hizasına kadar çıplak olarak, birbirinden 10 cm aralıkla, düz bir satıh üzerine bastırılır.

— İç ve dış kavis incelenir. Bu kavislerde herhangi bir düzensizlik varsa, not edilir.

— Arkadan bakılarak, bacak aksi ile topuk aksi arasındaki açı incelenir, bu inceleme sonucu, valgus veya varus durumu saptanır.

— Ayağın ön kısmının tetkik edilmesi suretiyle, metatarsal bölgedeki ve parmaklar bölgesindeki deformasyonlar saptanır. (şekil III.3.7)



Şekil III.3.7: Ayağın arkadan incelenmesi

— Ayağın statik durumu incelenir. (toe-in, toe-out)

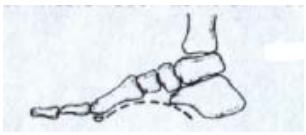
— Parmakların görünümü tetkik edilir. Bu tetkikle; hallux valgus, hallux rigidus, guintus varus, çekiç parmak gibi deformiteler saptanır. Yukarıda ki sırayı takip ederek yapılan inceleme sonunda, ayağın deformasyonları hakkında belli bir teşhise varılabilinir.

Tamamlayıcı Tetkikler: Daha önceki tetkiklerden elde edilen, sonuçları konfirme etmek ve tereddütleri ortadan kaldırmak için, bazı tamamlayıcı tetkikler yapmak gerekir. Bu tetkikler sırası ile radyografi, podografi, podoskopi, bilgisayarlı presso podoskopi, kullanılmış ayakkabıların tetkikidir.

Radyografi: Ayağın durumu antero-posterior ve lateral olarak tetkik edilir. Antero-posterior incelemede; metatarslardaki ve parmaklardaki deformiteler saptanır. (şekil III.3.8) Lateral incelemede kavislerin durumu saptanır.(Şekil III.3.9)

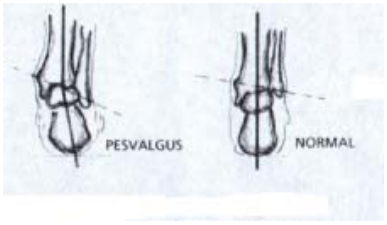


Şekil III.3.8: Antero-posterior

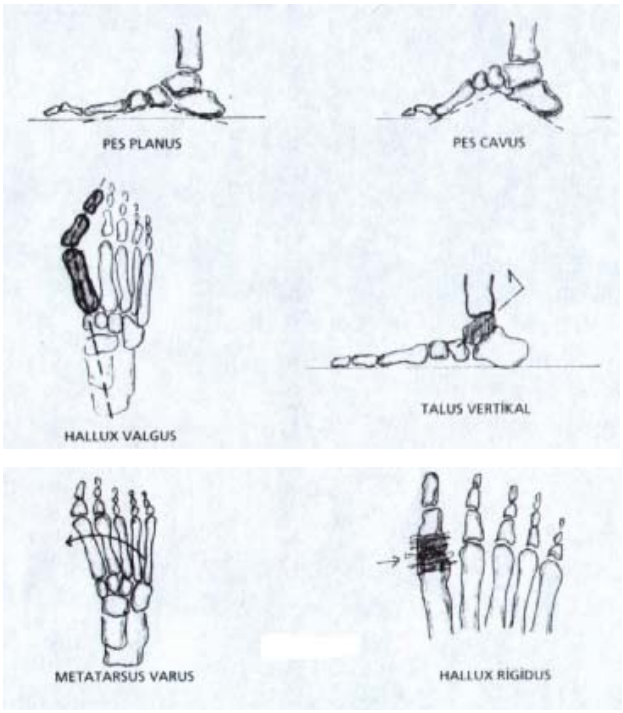


Şekil III.3.9: Lateral incelemede kavislerin durumu

Yukarıdaki radyografilerin dışında, valgus veya varus deformitesinin tespit edilebilmesi için, tanjansiyel radyografi çekilir. (şekil III.3.10)



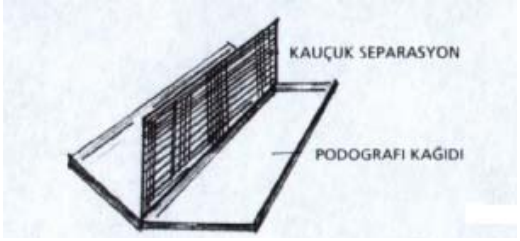
Şekil III.3.10: Pesvalgus , Normal



Şekil III.3.11: Muhtelif radyografilerin şematik çizimleri

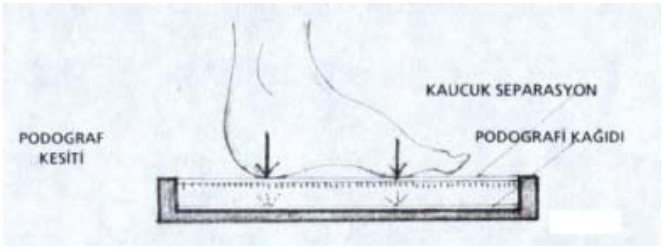
Podografi: Podograf ile, ayak tabanındaki yük dağılımının ve deformasyonların, kağıt üstünde tespit edilen görüntüsüdür. Tabandaki deformasyonları ve taban vasıtasıyla yere intikal eden vücut yükünün yeri ve nispetini saptayabilmenin en pratik ve garantili yöntemi; podografi ile yapılan incelemedir.

PODOGRAF: Büyük boy ayak tabanının sığabileceği ebatta, içinde kauçuk bir separasyon bulanan, iki kapaklı plastik kutudur. (şekil III.3.12)



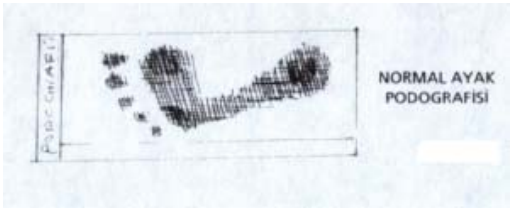
Şekil III.3.12: Podograf

Kauçuk separasyonun bir yüzü taramalı çizgilerden oluşur. Bu kısma merdane yardımıyla yağlı ıstampa mürekkebi sürülür. Mürekkepli bölümün karşı tarafındaki kapağın içine, emici nitelikli podografi kâğıdı yerleştirilir, separasyon bu kâğıdın üzerine kapatılır. Ayak seperasyona bastığı anda kâğıt üzerinde, taramalı bir iz oluşur. Bu iz o ayağın podografisidir. (şekil III.3.13)



Şekil III.3.13: Podograf kesiti

Podografik basit bir alet olmasına karşılık, kesin ve net sonuç vermektedir. Aşağıda şekil III.3.14'te, normal ayak podografisi gösterilmektedir. Değişik, deforme ayak podografilerine ait örnekler, daha ilerideki bölümlerde verilecektir.



Şekil III.3.14: Normal ayak podografisi

Podografi Kâğıdı:

Özellikle mürekkep emebilecek nitelikte kâğıtlardan seçilmelidir. Boyutlarının, podograf kapağının boyutlarına göre, milimetrik olarak ayarlanması ve ayak bastığında, kaymaması gerekir. Podografinin, kime ait olduğunu belirtebilmek için, kâğıdın üst kısmında; isim, soyadı, Dr. v.s. gibi gerekli bilgiler için satırlar düzenlenmelidir.

Muhtelif Ayak Deformasyonlarına Ait Podograf Tipleri:

Bu bölümde, değişik podografilerin özellikleri incelenecektir

Pes Planus Podografisi:

Bu podografide, uzunlamasına kavisinin altına gelen kısımda (naviküler bölge) mediale doğru genişleme görülür. Bu genişleme arttıkça taban düşüklüğünden derecesi artmaktadır. (şekil III.3.15)



Şekil III.3.15: Pes Planus Podografisi

Pes Plano-Valgus Podografisi:

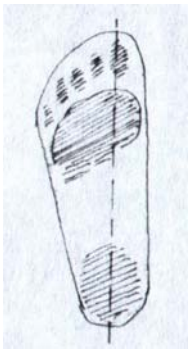
Bu podografide, uzunlamasına kavisin altına gelen kısımda genişleme görülür, ancak en belirgin özellik; topuk dış kenarındaki iç bükey görüntü ile topuğun iç kısmındaki taramaların yoğunluğudur. Şekil III.3.16)



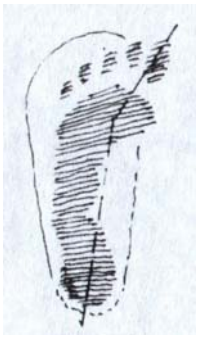
Şekil III.3.16: Pes Plano-Valgus Podografisi

Pes Cavus Podografisi:

Ayağın orta bölümünde, görüntü yoktur. Görüntü sadece ön ayakta ve topuktadır. Pes cavuste, genellikle transversal kaviste çökme olduğundan, metatarsal bölgedeki taramalarda yoğunluk görünür. (şekil III.3.17)



Şekil III.3.17



Şekil III.3.18



Şekil III.3.19

Pes Adductus Podografisi:

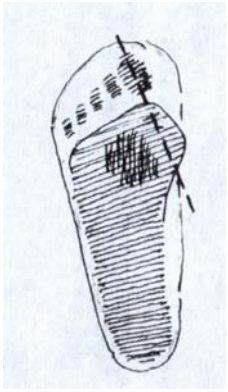
Bu podografinin en belirgin özelliği, medialde, metatarsal kısmın içe doğru dönüklüğüdür. (şekil III.3.18) Ayrıca valgus deformitesi varsa, topuk lateralinde iç bükeylik saptanır.

Pes Transeverso - Planus Podografisi:

Bu podgragide: 2.3.4. metatars başlarına isabet eden kısımlardaki taramalarda yoğunlaşma görülür. (şekil III.3.19)

HaIlux Valgus Podografisi:

Bu podografide, başparmağın ucu laterale, birinci metatars başı mediale doğru kaymıştır. İkinci parmağın izi yoktur veya çok hafiftir. Hallux valgus, genellikle ön ayak çökmesi sonucu oluştuğundan, metatarsal bölgedeki taramalarda yoğunlaşma görülür. (şekil III.3.20)



Şekil III.3.20: HaIlux Valgus Podografisi

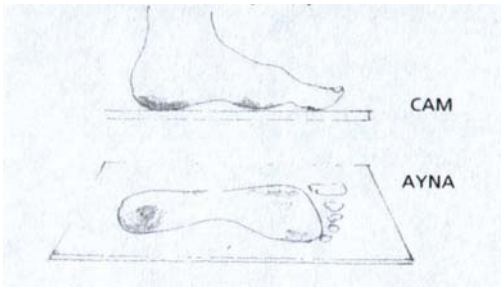
Yukarıda değişik hastalıklara ait podografiler hakkında bilgiler ve şekiller verildi. Bunun dışında, diğer podografileri incelerken iki önemli hususa dikkat etmek gerekir.

1. Podografideki görüntünün, normal ayak podografisine göre gösterdiği farklılık,
2. Basınç noktalarındaki taramaların yoğunluğu, bu yoğunluğun normal ayak statiğinin gerektirdiği noktalarda bulunup, bulunmadığı

Bu iki faktör dikkatle incelendikten sonra, ayak deformasyonlarına sağlıklı bir teşhis konulabilir.

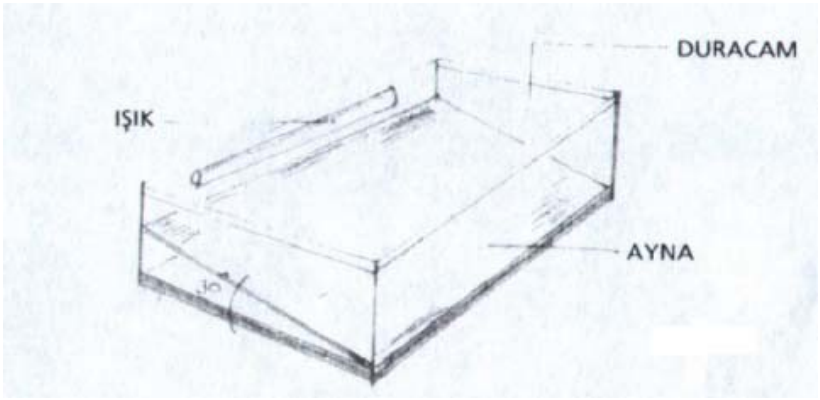
Ayak hastalıklarının teşhisi için gerekli tamamlayıcı tetkiklerin tümünü yapmak zorunludur. Bazı imkânsızlıklar nedeniyle bu incelemeler yapılamıyorsa, en azından PODOGRAFI kesinlikle yapılmalıdır.

Podoskopi: Podoskopun camına basan ayağın, vitro-pression sonucu, aşırı yükteki noktaların, alt bölümdeki ayna üstüne yansıyan, sarımsı renkte görüntüsüdür. (şekil III.3.21)



Şekil III.3.21: Podoskopun camına basan ayağın, vitro-pression sonucu, aşırı yükteki noktaların, alt bölümdeki ayna üstüne yansıyan, sarımsı renkte görüntüsü.

Podoskop: Eğik konumda ayna, üstünde bir camdan oluşan podoskop, Dr. LELİEVRE tarafından geliştirilmiş, ayağın patolojisi adlı eserinde tanıtılmıştır. Podoskop, Normal bir merdiven rıhtı yüksekliğinde, tabanında eğik konumda bir ayna bulunan, içinde aydınlatma bulunan, üstü yük taşıyabilecek nitelikte, sert cam (duracam) ile kapatılmış kutudur. (şekil III.3.22)

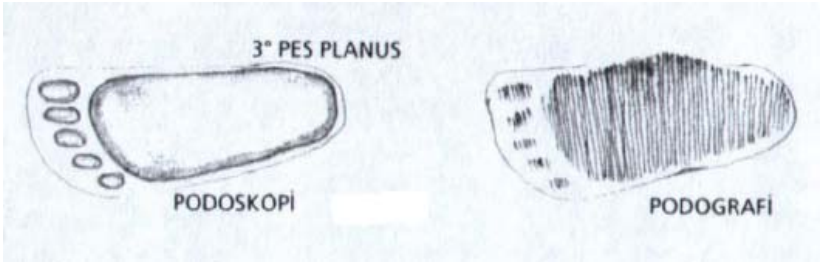


Şekil III.3.22: Podoskop

Podoskopinin neticeleri, podografiye nazaran daha iyimserdir.

Örnek olarak; Podografisi, 3. derece pes planus görüntüsü veren bir ayak, Podoskopta, 2. derece pes planus görüntüsü verir.

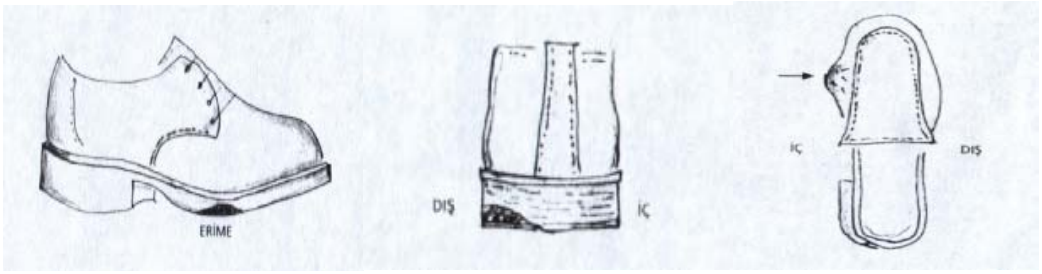
Podoskopi, ayağın cama basıncı sonucu oluştuğundan, bebeklerde ve az kilolu kişilerde, kesin sonuç vermez, dolayısıyla podoskopinin sonucunu, iyimser kabul etmeli, gerçek deformasyonun biraz daha fazla olduğunu düşünerek, teşhis koyulmalıdır. (şekil III.3.23)



Şekil III.3.23 : 2. derece pes planus ve 3. derece pes planus görüntüsü veren bir ayak.

Bilgisayarlı Presso Podoskopi: Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile podoskapta değişim olmuş, ayak basıncını daha detaylı gösteren bilgisayarlı presso - podoskop imal edilmiş ve tıbbın kullanımına sunulmuştur. Bilgisayarlı Podoskopinin normal podoskopiden farkı, basınç alanlarının birbirinden farklı renkler, vasıtasıyla zonal olarak ayrılmasıdır.

Kullanılmış Ayakkabıların Tetkiki: Kullanılmış ayakkabıları tetkik ettiğimizde, deformasyonlar hakkında bazı bilgilere sahip olabiliriz. Ayaktaki deformiteler, ayakkabının tabanına, topuğuna, sayasına, içindeki malzemelere etki ederek, zaman içinde bu kısımlarda, erimelere neden olur. Hastanın ayakkabıyı kullanma süresi ve kullanılan malzemelerin direnci dikkate alınarak yapılan inceleme sonucu, deformasyonların teşhisi daha sağlıklı olur.Deformasyonların ayakkabı üstündeki etkileri aşağıda bazı örnekler ile verilmiştir.Tabandaki köselenin dış milo bölgesinin, kısa sürede aşınması, ayağın aşırı SUPİNASYON'da olduğunu gösterir (şekil III.3.24).Topuğun lateralde (dış kısımda) aşırı aşınması, ayağın dışa bastığını (varus) gösterir (şekil III.3.25).Sayanın medialde (iç kısım),1.metatars başında bombe yapması, hallux valgus'un göstergesidir (şekil III.3.26).



Şekil III.3.24 **Şekil III.3.25** **Şekil III.3.26**

III.3.3 Çocuklarda Ayak Hastalıkları Ve Biçim Bozuklukları

Pes Planus: Ayağın uzunlamasına kavisinin, çökmesi sonucu oluşan bir deformite türüdür. Konjenital olduğu gibi, ayak iskeletinin deformasyonları (travma, aseptik nekroz vs.) ayağın yük taşıma kapasitesinde düşme (adale zayıflığı, felç vs.) sonucu'da oluşabilir.

Teşhis yöntemleri:

Yürüyüşün Tetkiki: Bu tetkik ayakkabılı ve çıplak olarak yapılmalıdır. Tetkik esnasında, yürüyüşün yumuşaklığı ve esnekliği, durma anında ise, ayağın adduksiyonda olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bu deformasyonda, yürüyüş genellikle toe-in, nadiren toe-out görünümdedir.

Ayağın tetkiki:

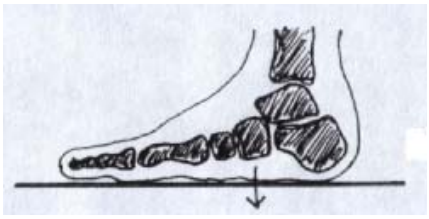
— El ile yapılan tetkikte, ayak ve parmak hareketleri normaldir.

— Göz ile yapılan tetkikte: Ayak boşta sallandığı zaman, uzunlamasına kavis normaldir, ancak yere bastırılınca kavis kaybolur ve skafoidin çıkıntısı belirir. (Şekil III.3.27)



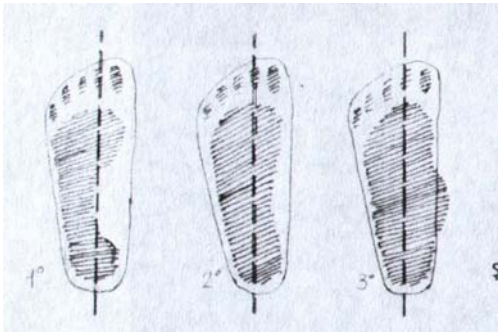
Şekil III.3.27: Ayağın skafoidin çıkıntısı

Radyografi: Lateral röntgen görünümünde, uzunlamasına kemik zemine yaklaşmıştır. (Şekil III.3.28)



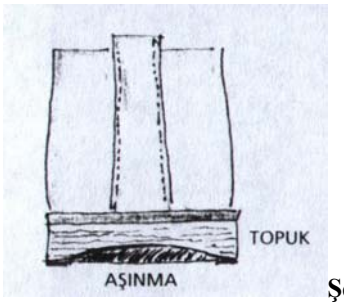
Şekil III.3.28: Lateral röntgen görünümü

Podografi: Ayak tabanının tüm izi podografi kâğıdına çıkar. Üçüncü derece pes planuste, skafoidin çıkıntısı belirgindir. Tabanın izi medialde (iç kısımda) dışbükey bir görüntü verir. (Şekil III.3.29)



Şekil III.3.29: Tabanın izi medialde (iç kısımda) dışbükey bir görüntü verir.

Ayakkabıların Tetkiki: Pes planusu olan ayağa ait ayakkabıların tetkikinde, ayakkabıların iç kenarının erimiş olduğu, topuğun ise simetrik olarak aşındığı görülür. (Şekil III.3.30)



Şekil III.3.30: Pes planusu olan ayağa ait ayakkabıların tetkiki

TEDAVİ: Pes planus değişik faktörler sonucu oluştuğundan, aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

1- Bebeklerdeki fizyolojik taban düşüklüğü, Bu deformite yaklaşık 3 yaşına kadar devam eder.

2- Adale dengesizliği neticesi, kavislerin çökmesi sonucu oluşan taban düşüklüğü

3- Konjenital düztabanlık (talus vertical)

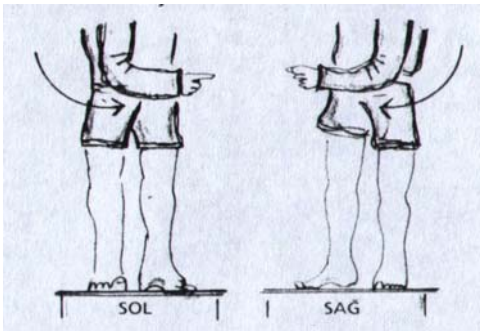
4- Pes plano-valgus

5- Statik valgus durumunda taban düşüklüğü

Yukarıda ki sınıflandırma sonucu, pes planus tedavisi ikiye ayrılır.

1. Konservatif olarak tedavi edilebilen taban düşüklükleri
2. Operatif olarak tedavi edilebilen taban düşüklükleri

Bebeklerdeki fizyolojik taban düşüklüğünün 3 yaşına kadar tedavisi gereksizdir.Konjenital pes planus ve statik valgus operasyonla tedavi edilir. Pes planus konservatif yöntemle tedavi edilir. Taban düşüklüğünün konservatif yöntemle tedavi edilebilirliği aşağıdaki inceleme ile saptanabilir.(Şekil III.3.31)



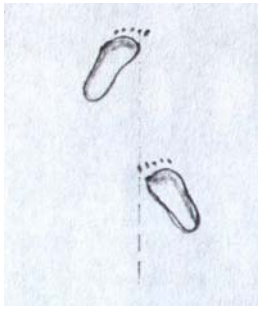
Şekil III.3.31: Taban düşüklüğünün konservatif yöntem ile tedavisi.

Hasta podoskop üstünde, iki ayağı arasında 10 cm kalacak şekilde durur. Ayaklar sabit kalarak eller yanda, vücut belden tutularak sağa doğru çevrilir. Bu esnada sağ ayak uzunlaşmasına kavisinin, artması gerekir. Aynı hareket vücudu sol tarafa çevirmek suretiyle tekrar edilir. Her iki ayak uzunlamasına kavisleri, bu deneye cevap veriyorsa, Bu hastanın taban düşüklüğü konservatif yöntem ile tedavi edilebilir. (Şekil III.3.31)

Pes Plano-Valgus: Ayağın yüklendirilmesi sonucu, talus mediale ve plantara doğru hareket eder, kalkaneusu dışa iterek, valgus deformitesi meydana getirir. Bunun neticesi, iç kısımdaki uzunlamasına kavis düzleşir. Böylece oluşan deformasyon; pes plano-valgusdır.

Teşhis yöntemleri:

Yürüyüşün tetkiki: Bacak ağırlık noktasının mediale kayması sonucu, ayak bozulan dengeyi telafi etmek için, içe döner, böylece toe-in yürüyüş oluşur. (Şekil III.3.32)

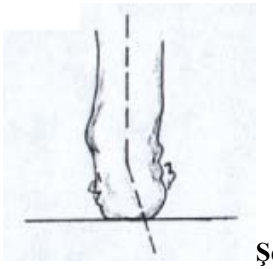


Şekil III.3.32: Toe-in

Ayağın Tetkiki:

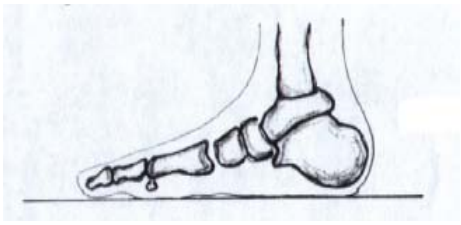
— El ile yapılan tetkikte, ayak ile parmak hareketleri normaldir.

— Göz ile yapılan tetkikte, uzunlamasına kavis çökmüştür. Duruş esnasında başparmak adduksiyon durumundadır. Arkadan bakıldığında bacak aksında sapma görülür. (valgus) (Şekil III.3.33)



Şekil III.3.33: Valgus

Radyografi: Skafoidin durumu pes planuste olduğu gibidir. Talus ekin durumunda kalkaneus valgus durumundadır. (Şekil III.3.34)



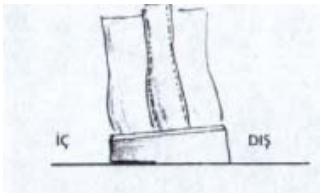
Şekil III.3.34: Skafoidin durumu pes planuste olduğu gibi

Podografi: Tabanın bütün izi çıkmıştır. Topuk mediali ile 1. metatars başındaki izler daha belirgindir. (Şekil III.3.35)



Şekil III.3.35: Tabanın bütün izi

Ayakkabıların Tetkiki: Ayakkabının iç milo başı ile topuk mediali erimiştir. Fort'un çökmesi sonucu, saya mediale doğru yatmıştır. (Şekil III.3.36)



Şekil III.3.36: Ayakkabının iç milo başı ile topuk medialinin erimesi.

Tedavi: Topuk iç kamalı ve skafoid petli bot önerilir. Eğer yürüyüş toe-in ise, bu ortezlere pronator kama da ilave edilir.

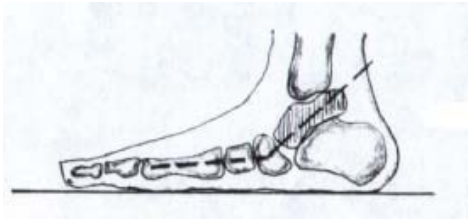
Konjenital Pes Planus: (Talus Vertical) Doğuştan olan bir ayak deformitesidir.

Teşhis yöntemleri:

Yürüyüşün tetkiki: Yürüyüş genellikle normal, nadiren toe-out'dur.

Ayağın tetkiki: Ayak hareketleri kısıtlıdır. Taban konveks bir görünümde, ayak dorsal fleksiyondadır. (yeni doğan bebeklerde) ön ayak pronasyondadır, arka ayak valgus pozisyonundadır.

Radyografi: Lateral grafide talus dik pozisyondadır. Kalkaneus supin durumdadır. Talusun boynu naviküler kemik altına kaymıştır. (Şekil III.3.37)



Şekil III.3.37: Lateral grafide talusun dik pozisyonu

Podografi: Tabanın tamamının izi çıkmıştır. Kamara bölgesindeki izler daha yoğundur.



Şekil III.3.38: Tabanın tamamının izi

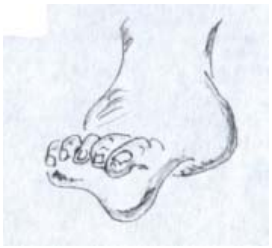
Tedavi: Erken tedavi zorunludur. Ayağın pronasyonu ve dorsal fleksiyonu, ön ayağın adduksiyonu, kalkaneusun plantar fleksiyonu el ile düzeltilir ve alçıya alınır. Bu yöntem ile gerekli düzeltme sağlanamazsa, en kısa zamanda operatif yönteme geçilmelidir.

Pes Cavus (Çukur Taban): Ayağın uzunlamasına kavisinin arttığı bir deformitedir. Genellikle konjenital nedenlerle oluşmakta, bazı vakalarda, nörolojik aksaklıkların, adale balansını bozması nedeniyle meydana gelmektedir.

Teşhis Yöntemleri:

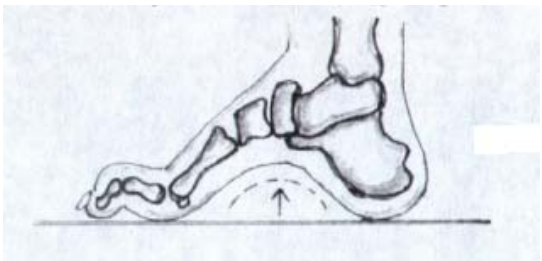
Yürüyüşün tetkiki: Yürüyüş genellikle normaldir.

Ayağın tetkiki: Ayağın uzunlamasına kavisi artmıştır, boyu kısalmıştır. Parmaklarda pençe hali vardır, ayağın sırtı bombeleşmiştir. Metatars başlarında nasırlaşma ve sertleşe görülür. Interfalanjial eklemde nasırlaşma mevcuttur. Ayağın ön bölümü pronasyon ve plantar fleksiyonda, orta bölümü supinasyon vedorsal fleksiyondadır. (Şekil III.3.39)



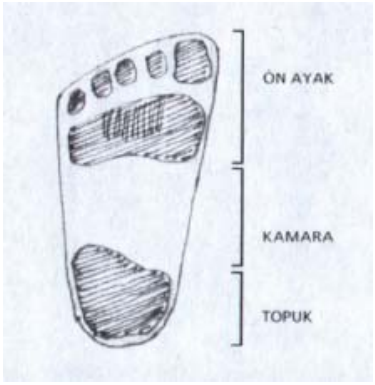
Şekil III.3.39: Ayağın ön bölümü pronasyon ve plantar fleksiyonda, orta bölümü supinasyon vedorsal fleksiyondadır

Radyografi: Lateral röntgen grafisinde, metatars başları çökmüştür, kalkaneus aşırı dikleşmiştir. Metatarso-falanjial eklemde hiper ekstansiyon distal inter-falanjial eklemde fleksiyon görülür. (Şekil III.3.40)



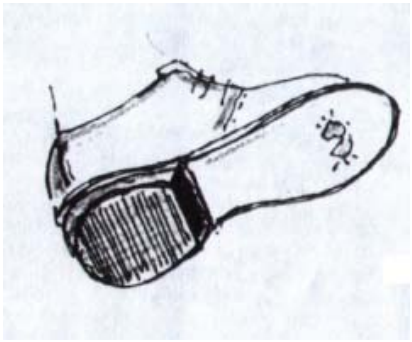
Şekil III.3.40: Lateral röntgen grafiği

Podografi: Ön ayakla topuk arasındaki, kamara kısmı kaybolmuştur. Metatars başlarındaki taramalar (izler) belirgin, parmak basış noktalarındaki taramalar belirsizdir. (Şekil III.3.41)



Şekil III.3.41: Ön ayakla topuk arasındaki, kamara kısmı

Ayakkabıların tetkiki: Tabanda metatars başlarının altına gelen noktalar, diğer kısımlara kıyasla daha fazla aşınmıştır, bazı olaylarda bu kısımlarda kösele delinmiştir. (Şekil III.3.42)



Şekil III.3.42: Tabanda metatars başlarının altına gelen noktaların aşınması

Tedavi: Özel ortopedik bot ile konservatif tedavi yapılır.

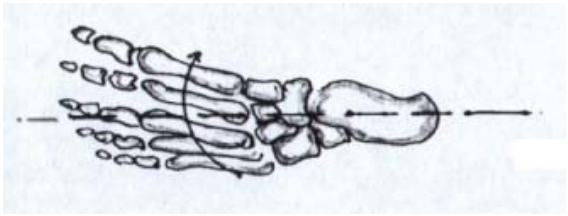
Pes Adductus (Orak Ayak-Metatarsus Varus): Genellikle çift taraflı görülen bir ayak deformitesidir. İrsi olduğu gibi, pes ekinovarus deformitesinden sonrada oluşabilir. Bu hastalıkta ayağın ön kısmı adduksiyondadır. Ayak uzunlamasına kavisi çökmüştür, küboid bölgesi belirginleşmiştir.

Teşhis Yöntemleri:

Yürüyüşün tetkiki: Yürüyüş TOE-iN durumundadır.

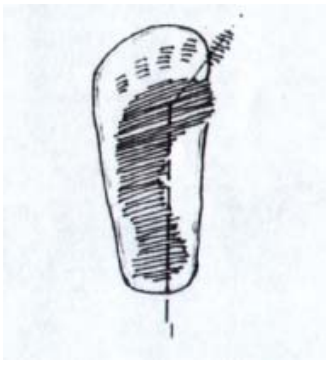
Ayağın tetkiki: Ön ayak adduksiyonda, arka ayak valgusta, uzunlamasına kavis çökmüştür

Radyografi: A-P grafide, metatarsların mediale dönüşü belirgindir. (Şekil III.3.43)



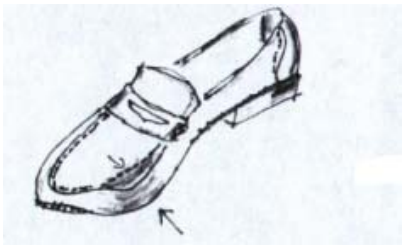
Şekil III.3.43: Metatarsların mediale dönüşü

Podografi: Pes planus podografisine benzer. 1. metatarsın başının izi diğer metatars başlarının izinden ayrılmıştır, normal ayak konturunun dışına çıkmıştır. 1. parmak izi, diğer parmak izlerinden ayrılmıştır. Topuk lateralinde içbükey görüntü mevcuttur. (Şekil III.3.44)



Şekil III.3.44: Pes adductus podografisi

Ayakkabıların tetkiki: Ayakkabı sayaları, iç milo bölgesinde mediale doğru deforme olmuştur. Başparmak altı ve medial bölüm tabanda erimiştir. (Şekil III.3.45)



Şekil III.3.45: Ayakkabı sayalarının, iç milo bölgesinde mediale doğru deformesi

Tedavi: Bebeklerde ve küçük çocuklarda, el ve alçı yardımıyla düzeltme yapılır. Daha sonraki yaşlarda; gece ateli ve ters kalıp bot kullanılması gereklidir.

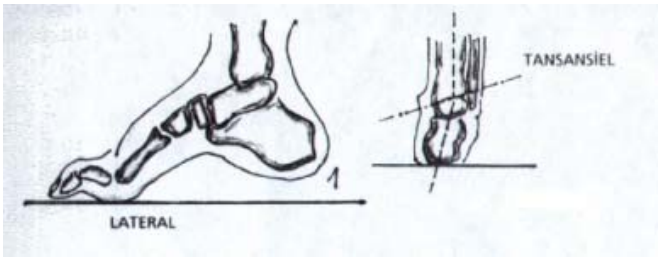
Pes Ekino-Varus (Doğuştan Çarpık Ayak): Doğuştan veya sonradan oluşabilen ayak deformitesidir. Ayak aktif veya passif dorsal fleksiyona getirilemez.

Teşhis Yöntemleri:

Yürüyüşün tetkikleri: Yürürken topuklar yere değmez.

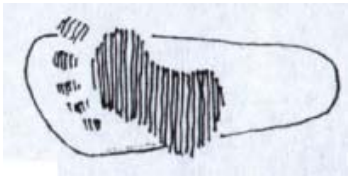
Ayağın tetkiki: Eli ile yapılan incelemede, ayak dorsal fleksiyona ve pronasyona getirilemez. Göz ile yapılan incelemede; Ayak plantar fleksiyonda ve supinasyonda şopart ekleminde ise adduksiyondadır (metatarsus varus). Uzunlamasına kavis artmıştır, kalkaneus varus durumundadır.

Radyografi: Lateral çekilen röntgende, talus ve kalkaneus eksenleri arasındaki açı azalmıştır. Tanjansiyel grafide, varus tespit edilir. (Şekil III.3.46)



Şekil III.3.46: Tanjansiyel grafide, varus tespiti

Podografi: Ayak ön kısmının ve lateralinin izi belirgin, topuk izi ise silik veya yoktur. Ayağın dış kısmı (laterali) dışbükey bir iz oluşturur. (Şekil III.3.47)



Şekil III.3.47: Pes Ekino-Varus Podografi

Ayakkabıların tetkiki: İlerlemiş vakalarda, yürüyen çocukların ayakkabıları deforme olur, ön kısım içe döner, burun dış kısımları erir, bu bölgede taban ve saya delinir, topukta aşınma olmaz.

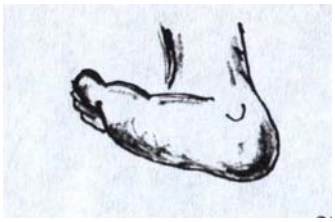
Tedavi: El ile düzeltme yapılır, daha sonra alçı ile tespit yapılır. Tam bir düzeltme yapıldıktan sonra, ayak sen germen ateli ile sabitlenir. Hasta yürümeye başladıktan sonra, dıştan boyuna kamalı, alçak ters thomas topuklu, ters kalıp bot ile tedaviye devam edilir. Bu tip ortopedik botlarda, skafoid pet yerleştirilmez, taban içi boş bırakılır.

Pes Calcaneo-Valgus (Doğuştan Topuk Ayak): Bir veya iki ayakta doğuştan olan bir deformitedir. Genin fıtratında olan bu hastalık, dorsal ekstansör adelenin, plantar fleksör adalelere üstünlüğü sonucu meydana gelir.

Teşhis Yöntemleri:

Yürüyüşün tetkiki: Deformite doğuştan olduğundan bebeklerde yürüyüşün tetkiki olanaksızdır.

Ayağın tetkiki: El ile yapılan tetkikte, ayak supinasyona ve dorsal fleksiyona getirilirken, mukavemet eder. Göz ile yapılan tetkikte, ayak hafif pronasyonda, aşırı dorsal fleksiyondadır, sırtı tibiyaya yaklaşmıştır, uzunlamasına kavis kaybolmuştur.



Şekil III.3.48: Ayağın hafif pronasyonda, aşırı dorsal fleksiyonda hali

Radyografi: Lateral grafide, kemiklerin şekli normal görünümdedir, kalkaneus dikleşmiştir.

Podografi: İlerlemiş vakalarda, ayağın ön kısmının izi podografide çıkmaz.

Tedavi: Erken vakalarda el ile düzeltme yapılır. 1–2 ay geçmiş vakalarda ile düzeltmeden sonra ayak alçıya alınır. 1–12 yaşlar arası tedavi operatiftir. Tedavilere yardımcı olmak üzere, yüksek thomas topuklu, yüksek skafoid petli, boyuna iç kamalı, normal kalıp ortopedik bot önerilir [4].

III.4 AYAK SAĞLIĞI

Mutlu bir yaşam sürebilmemiz için ilk koşul, her zaman sağlıklı olmaktır. Bütün ömrümüzü üzerinde geçirdiğimiz ayaklarımız da sağlığını korumamız gereken organlarımızdan biridir. Bu yüzden ayak sağlığı hakkında bilgilenmeli ve gereken özeni göstermeliyiz. Ayak sağlığına özen göstermek, çocukluktan başlayıp bütün yaşam boyunca süren bir alışkanlık olmalıdır. Ayak problemlerinin önemli bir kısmını yanlış ayakkabı seçimi ortaya çıkarır. Bilinçli ayakkabı seçimleri yaşam süreci içinde oluşabilecek bazı sağlık problemlerini engelleyeceği gibi bazı problemlerin tedavisini de sağlayacaktır. Öncelikle ayağımızın şekline uygun ayakkabılar seçmeye özen göstermeliyiz. Rasgele ve sonradan genişler düşüncesiyle alınan ayakkabılar ayak sağlığını olumsuz olarak etkiler ve basma bozukluğuna, tırnak batmalarına, ayak mantarına, acılı nasırlara, ayak parmaklarında şekil bozukluklarına, çabuk yorulmaya, bilek burkulmalarına, ayak, bacak ve bel ağrılarına ve ayakta kalıcı deformasyonlara sebep olur. Ayakkabı seçerken kriterimiz model ve renkten önce rahatlık olmalıdır. Ayakkabının doğal malzemelerden imal edilmiş olmasına özen göstermeliyiz. Ayakkabı alırken her ikisi giyilip yürürken test edilmelidir. En uzun parmağımız ile ayakkabımızın ucu arasında yarım santim boşluk olmasına dikkat etmeliyiz.

Bağcıklı ayakkabılar ayağı daha iyi kavrar ve kan dolaşımını engellemeyecek şekilde ayarlanabilir. Aynı zamanda ayağımızın günlük değişimleriyle de uyumludur. Dar kalıplı , üstü basık, sivri burunlu, yüksek topuklu ayakkabılar nasır ve benzeri bir çok problemin davetiyesidir. Ortopedik ayakkabı ayakta önemli taşıyıcı noktaları desteklediği için yürüyüşü rahatlatır. Vücudun rahat taşınmasını sağlar. Ortopedik ayakkabı sadece ayak için değil bütün vücut için faydalıdır. Doğru bir ortopedik ayakkabı omuriliğin duruşunu destekler. Böylece kişinin yorulmasını geciktirir, verimliliği artırır. Doğal malzemeden mamul olması sürekli kapalı ortamda bulunan ayakların cilt sağlığının korunması için önemlidir. Nasır, batık tırnak ve mantar gibi rahatsızlıkların oluşmasını engeller. Basış bozukluğu olan kişiler için tedavi edici ve rahatsızlığı olmayanlar için koruyucu ve dinlendiricidir. Doğru ayakkabı ve sandaletler ayağı egzersiz yaptırır. Bu temel bilgiler ışığında ayak sağlığında dikkat edeceğimiz temel kuralları şöyle sıralıya biliriz [15].

 Ayak ağrılarını kulak arkası etmeyin. Kalıcı ağrı varsa bir uzmana görünün.

 Ayaklarınızdaki ısı ve renk değişmelerini, yaraları inceleyin. Kalınlaşan veya düzensiz büyüyen tırnaklar mantar belirtisi olabilir. Ayağın herhangi bir yerindeki büyüme normal addedilmez.

 Ayağınızı, özellikle parmak aralarını düzenli olarak yıkayın ve çok iyi kurulayın.

 Ayak tırnaklarını düz kesin ve çok kısaltmayın. Tırnakların kenarını kesmeyin. Batık tırnaklara neden olabilir. Şeker hastaları, kan dolaşımı problemi olanlar ve kalp hastalarının tırnaklarının başkaları tarafından kesilmesi daha doğrudur. Çünkü bu gurup enfeksiyona eğilimlidir.

 Ayakkabının ayağa göre olması önemlidir. Ayakkabı alışverişinizi ayaklarınızın şiş durumuna denk getirin. Aşırı yıpranmış ayakkabıları mümkünse kullanmayın.

 Yaptığınız etkinliğe uygun ayakkabı seçin. Örneğin koşarken gündelik ayakkabınızı değil, koşu ayakkabısı giyin.

 Her gün aynı ayakkabıyı kullanmayın.

 Yara ve enfeksiyona açık ortamlarda yalınayak yürümeyin. Sandalet giyiyorsanız güneşli havalarda vücudunuz gibi ayaklarınızı da krem leyin.

 Ayak hastalılarında kocakarı ilaçlarına rağbet etmeyin küçük bir sorunu büyük bir soruna dönüştürebilirsiniz.

 Şeker hastasıysanız yılda bir ayak uzmanına görünmelisiniz.

III.4.1 Batık Tırnak Ve Nasır:

Nasır Nedir?

Nasır derinin kalınlaşmasıdır.Vücut kendisini korumak için nasır oluşturur.Bu kalınlaşma basınç veya sürtünmenin olduğu yerde oluşur.Vücudumuzun bu mekanizması sayesinde derideki sertleşme oluşmasa idi vücudumuz delik deşik olurdu.

Ayakkabılar ve Nasır

Ayağınıza büyük ayakkabı giyerseniz sürtünme olur, küçük giyerseniz basınç oluşur her ikisi de nasırın oluşmasına sebeptir.Bunun için ayakkabı alırken ayağınıza uygun olduğuna dikkat etmelisiniz.Ne büyük nede küçük.

Yüksek topuklu veya ince topuklu ayakkabılar vücudun tüm ağırlığını ayağın ön kısmına yükler böylelikle ayağın ön kısmında nasır oluşur.

Sivri burunlu ayakkabılar ayak parmaklarını sıkıştırıp nasır oluşturur.

Ayak Şekli ve Nasır

Ayak'ta 26 adet kemik vardır ve taban çöktüğü zaman bütün kemikler aynı anda çökmez.Bazen metatarslardan biri çöker ve diğerlerinden daha alçak olduğundan yere ilk çarpan o olduğu için bütün ağırlığı o taşır.Ve bu nedenle nasır o bölgede oluşur.

Nerede Oluşur?

Basıncın ve sürtünmenin olduğu her yerde.

Yani; parmak üstleri, parmak araları, tırnak kenarları , tırnak yatağında, ayağın üstünde ve altında.

Tedavi: Nasır'ın Podiatrist ve Uzman kişiler tarafından alınması gerekir.Nasır'ı almak sadece semptomatik bir tedavidir.Nasır'ın kan dolaşımı veya sinir uçları yoktur , doğru aletlerle ve yöntemlerle alındığı zaman alınırken acı hissedilmez .

Nasır'ı oluşturan sebep ayakkabı ise ayakkabı seçimi için Podiatriste danışılmalıdır.

Taban çökmesinden, şekil bozukluğu veya basınç yoluyla oluşan nasırlar için tabanlıklar önerilir.Tabanlıklar ayağı olması gereken pozisyona soktuğu için ayaktaki olan ağırlığı/ basıncı eşit bir şekilde dağıtır, böylelikle aşırı basıncı dağıtır.

Batık Tırnak

Çok rastlanan ve ağrı veren bir durumdur.Tırnağın kenarındaki deri tırnağın üstüne büyür,veya tırnak deriye battığı zaman oluşur. Podiatrinin uygulandığı ülkelerde Batık tırnak tedavisini sadece Podiatristler yapabilir .Podiatrist uygun gördüğü durumlarda hastayı doktora yönlendirir.

III.4.2 Topuk Dikeni:

Genellikle orta yaşlarda görülen bu rahatsızlık, topuğun altında ağrılı bir çıkıntının oluşmasından ibarettir. Topuk altındaki kemik zarı iltihaplanarak zamanla çıkıntıya dönüşür. İltihabın oluştuğu yer çoğunlukla kemik ile ayağa hareket veren kasların birleştiği noktada gözlenir. Bu nedenle ayak hareketlerini güçleştirir. Dolayısıyla tedavide ayak basış sorunlarının da giderilmesi gerekmektedir. Tabanda gözle görülür şekilde, çivi şeklinde bir çıkıntı oluşturan bu rahatsızlığın nedenleri genellikle; düşük taban yada çukur taban gibi ayak basış sorunları yanlış ayakkabı kullanımı aşırı kilo alma yada verme olarak sayılabilir. Kişi bu tarz bir rahatsızlığın başında öncelikle basma ve yürüme esnasında topuğunda ağrı hissettiğini söyler. Ve bu ağrının zamanla tüm tabanına yayıldığında şikayetçi olur. Durum iyice ilerleyince hasta sabah kalktığında dahi ayağının üzerine basamaz hale gelir. Bilindiği gibi topuk ayakta vücut yükünü en fazla taşıyan noktadır. Ayrıca topuğun ayağa kalktığında basıncı alan ilk nokta olması özellikle ayakkabı seçimini çok önemli kılmaktadır. Öncelikle topuk dikenine rastlanıldığında tekrarlayabileceğini bilmek gerekir. Bu nedenle alınan önlemler uygulanan tedavi bittikten sonra bir müddet daha sürdürülmelidir. Giyilen ayakkabının topuk kısmının rahatlığı çok önemlidir. Topuk hassaslaştığı andan itibaren yumuşak bir yastıkla desteklenmesinde yarar vardır. Bu yastık sünger, silikon yada kauçuk olabilir. Malzeme seçiminde kişinin vücut ağırlıda göz önüne alınmalı, vücut ağırlığı fazla ise çabuk ezilmeyen dayanıklı malzeme tercih edilmelidir. İlerlemiş topuk dikeninde ise, topuk dikeninin rastladığı bölgesi oyuk olan topuklar yada tabanlıklar kullanılır. Bunlar kastaki ve yumuşak dokudaki basınç ve stresi azaltır. Ve tabi ki hasta kilolu ise kilo vermesi önerilir.

III.4.3 Yorgunluk Kırığı:

Ayakta sıklıkla karşılaşılan ve çoğu zaman fark edilmeden geçen sorun da ayak sırtında görülen kırıklardır. Genellikle ayak sırtında, 2. yada 3. parmağın devamında görülür. Öncelikle ağrı, sonrasında şişkinlikle belirti gösteren bir hastalıktır. Nedenleri ayakta görülen çökme ve yorgunluktur. Uzun süreli yürüyüşlerden sonra gözlenebilir. Özellikle kötü yollarda yapılan yürüyüşlerin sonunda daha sık rastlanır. Bu nedenle, idmanlı olmayan kişilerin yaptığı hafta sonu dağ yürüyüşleri o kişiye haftayı zehir edebilir. Zorlama ile ayak sırtındaki adalelerde kramplar hissedilir, ağrı ile birlikte kırık oluşur.Her ne kadar adı kırık olarak geçse de ayak sırtındaki yorgunluk kırığı çok önemli değildir. Tedavi gerektirmeden kendiliğinden iyileşir.

Ancak uygun tabanlık ve ortopedik ayakkabı ile destek verilmelidir. Ayağın üzerinde baskı oluşturmamak açısından üzeri bağcıklı ayakkabılar tercih edilmelidir.

III.4.4 Diyabetli Ayaklar:

Diyabet hastaları ayak sağlığına en çok önem göstermesi gereken guruptur. Bu kişilerde yapılacak yanlış uygulamalar ayakların kesilmesine yol açabilecek sonuçlar doğurabilir. Ayaklar yıkandıktan sonra iyice kurulanmalı.

Nemlendirici kremle cilt kurumlara ve çatlamalara karşı korunmalı ama parmak aralarına krem sürülmemelidir. Sürtünmeye karşı çok hassas olan parmak arası kuru tutulmalıdır. Ayakkabı seçerken uzman yardımı almak gerekir. Çünkü diyabet hastaları farkında olmadan ayaklarına iki numara küçük ayakkabı alabilirler. Tırnak kesiminin ayak sağlığı uzmanları tarafından ve kanatılmadan yapılması gerekir. Yeni ayakkabılar alıştıra alıştıra giyilmelidir. Dikişli çoraptan kaçınılmalıdır.

III.4.5 Hallux Valgus

Hallux Valgus nedir?

Baş parmak yönünü değiştirip ikinci parmağa doğru yöneldiği zaman ayak'ta bir çıkıntı oluşur; bu kondisyonun adına Hallux Valgus denilir . Normal bir ayak'ta baş parmak ve ona bitişik olan uzun kemik (birinci metatars) düz bir çizgi oluşturur'.Dr.Trevor Prior açıklıyor. Ancak, bu uzun kemik diğer ayağa doğru yönelmeğe başladığı zaman ve baş parmak ikinci parmağa doğru yöneldiği zaman Hallux Valgus oluşur.Ayak'ta bir çıkıntı oluştuğundan,ayakkabının sürtünmesi sonucunda bursit ve enflamasyon oluşur ve acı verir.

Ciddi bir Sorun mudur?

Bazı kişilerin Hallux u çok büyüktür fakat hiç acı vermez,bazı kişilerinki küçük olmasına rağmen çok acı verir. Baş parmak'tan kaynaklanan basınç ikinci parmakta deformasyona yol açabilir.Baş parmak ikinci parmağın üstüne binebilir,veya ikinci parmak üçüncüyü sıkıştırabilir. Bu durum nasırların oluşmasına sebebiyet verebilir

III.4.6 Çocuk Ayak Sağlığı:

Ayak sağlığına özen göstermek, çocukluktan başlayıp bütün yaşam boyunca süren bir alışkanlık olmalıdır. İlk adım attığından itibaren anne ve babaların dikkat etmesi gereken önemli noktalar vardır .Yeni yürüyen bebekler için yapılacak ayakkabı seçimleri ileride bazı problemlerin oluşmasını engelleyip doğuştan var olanlarında tedavi edilmesini sağlayacaktır. Rasgele alınan ayakkabılar çocuğun ayak sağlığını ve gelişimini bozar. Yürümesini geciktirir. Basma bozuklukları geliştirir. Çocuklarda en sık karşılaşılan problemler düz tabanlılık, doğuştan çarpık ayak ve

topuk, ayak ve tırnak batması olarak sayılabilir. Basış bozukluklarına bağlı olarak çocuklarda çabuk yorulma, sık sık ayak bileği burkulması ve düşme, ayak, bacak ve bel ağrısı gözlemlenebilir. 2.5 yaşına kadar ayak düz taban izlenimi verir. Çünkü ayak kavisinde yağlanma mevcuttur, kaslar henüz gelişmemiştir. Yürümeye başlamamış yada yeni başlamış bir çocuk için ayağa baskı yapmayacak şekilde yumuşak tabanlı, bağcıklı, parmak bölgesi bombeli ve boylama kavis destekli ayakkabılar tercih edilmelidir. Bu tür ayakkabılar ayak gelişimini engellemeyeceği için ayakta bir şekil bozukluğu oluşmasına da sebep olmaz. 2.5 yaşından itibaren uzmanlar tarafından yapılan kontrollerde basış bozukluğu tespit edilirse uygun ortopedik bot kullanımına geçilmelidir. Ortopedik ayakkabı seçimi özelikle çocuklar için titizlikle yapılmalıdır. Ayakkabı seçerken dikkat edilmesi gerekenlerin başında imalatta kullanılan malzeme gelmektedir. Sağlıklı bir ayakkabıda ayağın temas yüzeyleri doğal malzemeden olmalıdır. Böylece sürekli kapalı ortamda bulunan ayak teneffüs eder, ciltte mantar oluşmasını engelleyen, nemi, oksijeni ve ısısı dengeli bir ayakkabı - içi iklimi sağlamış olur. Sağlıklı bir ayakkabı ayaktaki ağırlık taşıma noktalarını (destek noktalarını) bozmamalı ve ayak kemerinin esnemesine izin vermelidir. Ön ayak bölümü tarağın sıkışmayacağı kadar geniş seçilmelidir. Ama bolda kalmamalıdır. Gelişme çağındaki çocukların ayak numarası ve kullanılan ayakkabının ayağa uygun olup olmadığı sık sık kontrol edilmelidir. Ayakkabı küçük geliyorsa en kısa zamanda ayağa uygun yeni bir ayakkabı ile değiştirilmelidir. Uzun zaman idare etmesi için ayağa birkaç numara büyük ayakkabı alınmamalıdır. Ayağa büyük gelen ayakkabı en az küçük ayakkabı kadar zararlıdır. Çocuklar için hazırlanan sağlık ayakkabılarda topuk ve burun kısmı sert, bileği saran kısmı ise yumuşak olmalıdır. Ayakkabı tabanının ayak tarak kemiklerinin parmaklara eklendiği hatta denk gelen kısmının mutlaka esnek olması gerekmektedir. Çocuk ayakkabılarındaki bombeler sert ve doğal malzemeden yapılmalı ve bağcıklı ayakkabı seçilmelidir. Gereken yerlerde çocuktaki özel basış bozukluklarını düzeltmek için thomas ökçe, topuk, kama, boylama kama, ters kalıp ayakkabı, kemer ve ön ayak destek yastıkları, enine tarak destekleri ile ayakkabı iç ve dış modifikasyonu sağlanmalıdır.

III.4.7 Çocuklarda Düztabanlık

Tıbbi lisanda hafif olanları "pes planus ", ağır olanları " pes plano-valgus" olarak isimlendirilen düz tabanlık , ebeveynler tarafından ya hiç önemsenmemekte , yada gereğinden fazla büyütülmektedir. Hiç önemsememek erken devrede cerrahi tedavi yapılması gereken düz tabanlıkların tedavi edilmeden ileri yaşlara ulaşması ve çocuğun sakat olmasına yol açarken, gereğinden fazla büyütmek de kendiliğinden iyileşebilecek düztabanlıkların yaz-kış ve gece-gündüz çocuğa ortopedik ayakkabı giydirme zulmüne dönüşmektedir.Henüz yürümeye başlamamış çocuklarda ayak tabanındaki yağ dokusu çocuğun ayak tabanına düz bir görünüm verir. Aile çocuğun düztaban olduğuna hükmederek telaşlanır. Çocuk yürümeye başladığında bu yağ dokusu eridiğinden taban kavsi ortaya çıkar. Bu ayaklar herhangi bir tedavi gerektirmezler. Gerçek düztabanlıklar ise iki çeşit olur: sert düztabanlık , yumuşak düztabanlık.

Sert düz tabanlık , çocuk doğduğu andan itibaren dikkatli bir göz tarafından farkedilir. Ayak tabanı dümdüzdür, hatta topuk ve parmaklar biraz yukarı doğru kalkmıştır, ve ayak tabanı deniz kayığına benzer. Ayağın kavisleri yoktur, ve ellerimizle ayağa kavis veremeyiz , ayağı bükemeyiz. Burada ayak kemiklerinin doğuştan çıkık olması veya birbirlerine yapışık olması söz konusudur. Bu ayakların kendiliğinden veya ayakkabı ile düzelmesi imkansızdır. Çocuk doğduğu ve düztabanlık teşhis edildiği andan itibaren 3 aylık oluncaya kadar , ayak 10 günde bir değiştirilen alçılarla düzeltilmeye çalışılır. Çoğu zaman bu çabalar sonuçsuz kalır ,ve ayağı düzeltmek için 5 aylıktan itibaren seri birkaç ameliyat yapmak gerekir. Bu düztabanlık şekli oldukça nadirdir.

Yumuşak düztabanlık, çocuk yürümeye başladığında fark edilir. Çünkü düztabanlığın bu tipinde çocuk basmadığı zaman ayak kavsi vardır, taban düz değildir, bastığı zaman ise düzleşir, ayak iç tarafındaki kavis çöker. Elimizle ayak tabanına şekil veririz, başparmağı geriye doğru büktüğümüzde ayakta taban kavsi oluşur. Burada ayak kemiklerinde anormallikler yoktur. Kemikleri bir arada tutan bağlarda gevşeklik vardır. Zamanla bu bağlar kendiliğinden sıkılaşarak kemikleri bir arada tutmaya başlar ve çocuk bastığında artık ayağı düzleşmez olur. Bu tip ayaklarda yapılması gereken tedavi, çocuk bastığı zaman ayağının düzleşmesini önleyen tabanlıklı ayakkabılar kullanmaktır. Bu ayakkabıların amacı çocuğun ayaklarını düzeltmek değil, ayak bağları sıkılaşıncaya kadar ayak kemiklerinin şeklinin bozulmasını önlemektir.

Bağların gevşekliği düzelince , kemikleri bir arada tutacağından ayakkabılara olan ihtiyaç da ortadan kalkar. Bu ayakkabıları yaz-kış ve gece-gündüz giymeye gerek yoktur. Günde 6 saat giymek yeterlidir ve yaz aylarının sıcak günlerinde ara verilebilir. Bazı çocuklar ayaklarını içe çevirerek yürürler. Bu yürüme şekli genellikle yumuşak düz tabanlı çocuklarda olmaktadır , ve bir telafi mekanizmasıdır. Çocuk bastığında ayak iç tarafındaki kavis çöktüğünden vücut ağırlık merkezi ayağın iç tarafına düşer. Çocuk vücut ağırlık merkezini ayağın üzerine düşürüp dengeli yürüyebilmek için , ayağını içeri doğru çevirir. Görüldüğü gibi ayağı içeri çevirerek yürüme bir hastalık değil , telafi mekanizmasıdır. Ayaktaki yumuşak düztabanlık iyileştiğinde kendiliğinden ortadan kalkar. Bazen içe basarak yürüme diz ve kalçalardaki kemik dönüklüklerinden de olur. Bir Ortopedi ve Travmatoloji uzmanı bunun ayırımını yapar.Ebeveynler çocuklarına giydirecekleri ayakkabı hususunda bazen endişelenmektedirler . Yürümeye başlamamış çocuğa ayakkabı giydirmede ısrarlı olmamak gerekir. Daha önce giydirilmeye başlanan ayakkabının, ayağı şekillendirdiği doğru değildir. Çocuk yürümeye başladığında bot tarzında, ayak bileğini saran bağcıklı ayakkabılar tercih edilmelidir. Ayakkabının tabanı yumuşak olmalıdır. Böylece çocuk topuk-parmak ucu yürüyüşünü yapabilir. Ayrıca ayakkabının yanları, yani iç ve dış fortları sert olmalıdır. Bu sert fortlar ayak bileğinin içe veya dışa yan yatmasına engel olur. Normal ayakları olan çocuklara bu özellikleri olan ayakkabılar alınabilir. Piyasada ortopedik ayakkabı olarak satılan ayakkabılar , düztabanlığın tedavisi amacıyla kullanılamazlar. Bu amaçla , bir ortopedi uzmanının reçetesi ile ortopedi atölyelerinde çocuğun ayak kalıbı çıkarılarak yapılan , özel tabanlıklı ortopedik botlar kullanılmalıdır [15].

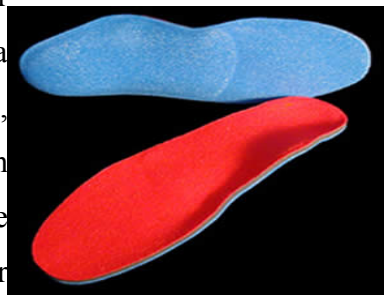
III.4.8 En Uygun Ayakkabıyı Seçmek

İnsan yaşlandıkça,ayağı tutan destek verici ayakkabılara daha fazla gerek duyar.Çok yumuşak destek vermeyen ayakkabılarınızı kullanmayınız çünkü yürüyüş halindeyken dengenizi bozacaktır.Deri ayakkabı veya nefes alabilen esnek malzemeden üretilmiş ayakkabı seçin.Plastik malzemelerden uzak kalın çünkü nefes almazlar ve esnek olmadığı için ayağınızın şeklini alamayacaktır. Kolay giyilen ve kolay çıkartabileceğiniz ayakkabı seçin. Tabanı yumuşak olmasına dikkat edin örneğin;lastik taban. Bağcıklı ayakkabılar daha fazla destek verecektir ayağınıza. Ayakkabınız ne çok büyük ne çok küçük olmamalı. Ayakkabı satın almaya

çıktığınızda öğleden sonra alış verişe çıkın, ayaklarızın en şiş haliyle ayakkabınızı alırsanız sizin için daha rahat olacaktır.

III.4.9 Tabanlık

Ayaktaki herhangi bir sorunu azaltmak veya tedavi etmek için kişiye özel yapılmış bir ayakkabı aparatıdır.Podiatrist'in görevlerinden biri ,hastayı muayene edip uygun tabanlığın reçetesini hazırlamak ve imalatı ile ilgilenmektir.Podiatrist, ayak sorununa göre değişik tabanlıklar imal edebilmesi için özel teknik eğitimi almıştır.İki ana tabanlık kategorisi vardır.Functional (fonksiyonel) ve palliative (paliativ) tabanlıklar. Fonksiyonel tabanlıklar biomekanik muayene ve ayaklar alçıya alındıktan sonra yapılmaktadır.Bu tabanlık çok değişik tekniklerle , ayağı en doğru çalışabilecek pozisyona getirmek için üretilir.Tabanlık, kalıp alınarak üretilir, ayağı dengede tutmak için ve yürürken yada koşarken dengesiz bir posizyona girmesini engellemek için dizayn edilmiştir.



Şekil III.4.1: Tabanlık resmi

Tabanlıkların üretiminde muayene ve üretim safhalarında bir kaç basamak gerektiriyor .Fonksiyonel tabanlıklar genellikle termoplastik'ten üretilir. Paliativ tabanlıklar özellikle ayaktaki ağrı veren veya deri ülserin olduğu bölgelerdeki basınç noktalarını azaltmak için dizayn edilmiştir.Bu tabanlıklar genellikle daha yumuşak ve daha basit aparatlardır .Köpük veya lastikten yapılırlar.Paliativ tabanlıklar genellikle şekli çok bozuk ve hareketi sınırlı olan ayakların tedavisinde kullanılır.Yaşlı kişilere,yumuşak doku travması ve/veya kan dolaşımı sorunu olanlarda kullanmak için iyi bir seçenektir. Türkiyede satılan tabanlıkların çoğu ayağın sorununu çözmekten çok uzaktır Sebebide hazır tabanlıkların esnekliklerinin ayağın ihtiyacına göre farklı olması gerekmesinden dolayıdır ve istenen etkinin tersini de yaratabilir .Tabanlık önerileri podiatrist ve konusunda uzman doktorlar tarafından yapılmalıdır [15].

BÖLÜM IV. BİLGİSAYAR DESTEKLİ ORTOPEDİK AYAKKABI TABAN TASARIMI ve İMALATI

IV.1.ORTOPEDİK AYAKKABI KULLANIMI

Genellikle ortopedik ayakkabı özelliklerinin faydaları sadece ayağımıza yönelik gibi düşünülür. İşte tüketicilerin ayakkabı seçiminde yaptığı en önemli hata burada başlar. Yürümeye başladığımız andan itibaren seçilen doğru ayakkabılar her zaman vücut sağlığımızın destekleyicisidir. İnsan ayağı tabiat anamızın bir şaheseridir. 28 kemik ve kemikçik bir araya gelmiş, kasların, bağ dokularının ve sinirlerin harika bir uyumu ile harekete geçirilmiştir. Vücudumuzun bütünü ile ayaklar üzerine bindiği ve bu yükü bir ömür boyu taşıdıkları halde, neredeyse hiç kimse, ayaklar sağlıklı oldukları sürece bir nebze olsun onları düşünmez. Ortopedik ayakkabının üretilmesi özel bilgi ve düzen gerektirir.

Ortopedik ayakkabı ayak tabanına temas eden iç düzeni, ayakkabının dış tabanı ve saya bölümü ile beraber düşünülmelidir. İmalatta kullanılan malzemenin doğal deri olması sağlıklıdır. Derinin gözenekli yapısı ayağın teneffüs etmesini sağlar. Esneme kabiliyeti vardır, ayak için uygun şekli alabilir. Şekli çabuk bozulmaz. İçine yerleştirilen özel destekleyiciler bitmiş bir ayakkabıya takıldığında dışarıdan görünmez. Dolayısıyla ayakkabıyı sadece dış görünüşüyle değerlendirmek yanlıştır. Ortopedik ayakkabılar ayağın ağırlık taşıma ve ayağın hareket noktaları ile uyumludur. Yürürken ayak kaslarına ve kemiklerine dengeli yük binmesini sağlar. Çocuklara giydirilen ayakkabılar sağlıklı ayak ve bacak gelişimini destekler. Ayak kemiklerinin doğru teşekkül etmesine yardımcı olur. Ortopedik ayakkabılar vücut dengesi için çok önemlidir. Yanlış ayakkabı seçiminin ayak bileği burkulmalarına, bel ve sırt ağrılarıyla çabuk yorulmalara yol açabilir. Ayağındaki basış bozukluğunu farkında olmayıp buna bağlı olarak, özellikle ileri yaşlarda düşen kırık, çatlak ve ciddi kas zedelenmeleriyle karşılaşanlar vardır.Basış bozuklukları doğru ortopedik ayakkabı kullanımıyla önlenebilir.



Taban düşüklüğü olanlarda böyle bir ayakkabı giyilmezse yaşlılık zamanlarında ağırlığa ayak bileği şekil bozuklukları, ayak baş parmağının yanında kemik çıkması ve ayak parmaklarında deformasyonlara rastlama olasılığı artar. Ortopedik ayakkabı ayaktaki ağırlık taşıma noktalarını destekler.

Taban altı basınç dağılımı dengelendiği için nasırlı bölgeler tırnak patlamaları ve bunların sebep oldukları ağrılar azalır. İsveç Ayak Sağlığı Merkezi'nde uygulanan kuru sistem ayak bakımı ile beraber ortopedik ayakkabılar nasırlarından ve tırnak batmasından kurtulmanızı sağlar. Basış problemleri çabuk yorulmaya sebep olur. Dolayısıyla fazla kilolardan kurtulmak yada kalp sağlığı için yapılması gereken egzersizler bu sebepten ihmal edilir. Ortopedik ayakkabı kullananların yorulmadan uzun mesafeler yürüyebildikleri tespit edilmiştir. Bacak damarlarında varis ve dolaşım problemi olanlarda ortopedik ayakkabı kullanımı tavsiye edilir. Hanımların giydiği yüksek topuklu dar ve basık kalıplı ayakkabılar dolaşımı olumsuz yönde etkiler ve şikayetlerin artmasına sebep olur. Ortopedik ayakkabılarda bulunan özel derinlik, genişlik, bağcık ve sağlıklı topuk yüksekliği kanın damarlarda rahatça dolaşarak kalbe geri dönmesine yardımcı olur. Ortopedik ayakkabının çok gerekli olduğu bir başka noktada diyabet alanıdır. Diyabet hastaları belli bir süre (yaklaşık 10 yıl) diyabetle yaşadıktan sonra ayaklarındaki koruyucu duyuyu kaybederler. Bu kimseler farkında olmadan ayaklarına iki numara küçük ayakkabı alabilirler. Farkında olmadan ayakları su toplayabilir, yaralar açabilir. Bir ayak sağlığı uzmanıyla beraber seçilmiş ortopedik ayakkabı kullanıldığında oluşabilecek birçok problem önlenmiş olur. Diyabet hastalarının ayaklarında yaralar çok zor kapanır. Basit bir su toplaması diyabetli bir kişide bazen tamiri zor hasarlara yol açabilir. Bu konuda dikkati elden bırakmamak gerekir [15].

IV.2. PROBLEMLİ AYAKLAR İÇİN AYAKKABI ADAPTASYONU

Problemli ayaklara uygun ayakkabı bulmak zordur. Problemli ayaklara hazır ayakkabıları adapte etmek güçtür. Bazı problemli ayak şekilleri :

- Küçük , şişman ayaklar.
- Sürekli şişen ayaklar.
- Çok dar , uzun ayaklar.
- Dar topuklarla birlikte çok geniş ayaklar.

Çoğu insan bu ayak problemleriyle doğar , sık sık ameliyatla düzeltilmesine rağmen tuhaf ölçülerle ondan ayrılabilir veya anormal bir şekilde ayak şekillenir. Herhangi bir nedenle ayaklar çevreden korunmuş olabilir. Olası durumların bir numarası vardır ve ayakkabı çeşitleri ve adaptasyonu bu durum yapraklarında tanımlanmıştır.

Ayakkabı Hazırlığı ve Ayakkabı Adaptasyonları

Bazı insanlar , Uluslar Arası Sağlık Servisi'nde bir danışman sayesinde ayakları için ayakkabı reçetesine sahip olurlar. Ayakkabıya ihtiyacı olan insanlara ayakkabı kendi pratisyenleri tarafından önerilmiş olmalıdır ve reçete için tıbbi bir nedene sahip olmalıdır.Bir reçete verilmiş olan hastalara diğer hazır yapma veya ölçülü yapılmış ayakkabılar sağlanacaktır. Bir hastane danışmanı tarafından reçete verildiyse eğer , ayakkabılar NHS (Uluslar Arası Sağlık Servisi) tarafından serbestçe adapte edilebilir. Başka türlü adaptasyonlar ödenmiş ve üstlenilmiş olabilir. Bir ortopedist , reçeteyi gerçekleştirmek için bir kişi kullandı , kişi hastanede ayakkabı kliniğinde koşacaktır.Ortopedik ayakkabı yapıcıları , Trust Hastanesi kurallarıyla izin verilenden daha çok adapte edilmiş ayakkabı isteyen insanlara örnek için bu çalışmayı üstlenmiştir. NHS Trust , adapte edilmiş ayakkabıların numaralarını göz önüne alarak onların kendi kurallarına sahip olacaktır.Örneğin bazen ilk ayakkabı adaptasyonlarında üç çiftin üstünde izin verilebilir sonradan bir yılda bir çift.Bazı örneklerde , ayakkabıların yalnız bir çifti bir zaman da adapte olabilir (çocuk vb.).

Ayakkabı Adaptasyonları

Ayakkabılar birkaç yolla ortopedik durumlar için adapte edilebilir.Bunlar , bir kısa bacağı ayarlamada , topuk veya taban kaldırma ve (calipers) için soketler eklemeyi içerir.Bir ayakkabı mağazasından uygun olan ayakkabıyı satın alacağın zaman her zaman aynı mağazayı kullan ki asistanlar ayakkabı uygunluğunda yeteneklidir.Büyük ayakkabı perakendecileri kendi alıştıkları tasarımlara sahiptir ve Ayakkabı Yapıcıları Topluluğu bağımsız olarak koşar. Diğer kaynaklardan araştırma yaparak diplomalar elde eden personel , uygun yeteneklere yüksek bir derecede sahiptir.

Uygun Ayakkabılar

Adapte olmaya ihtiyacı olan herhangi bir ayakkabı , makul kalite ve iyi yapılmış olmalıdır. Bu adaptasyonlar ayakkabı parçalarını yapmayı gerektirir ve kötü bir şekilde yapılmış olan bir ayakkabının tekrar yapılmasına dayanmaz. Ayakkabının kesin tarzları , diğerlerinden adaptasyon için daha çok uygundur.

Ne kalite gerektiğini ortopedistlere sorun. Ayakkabı alırken mağazadaki asistana tam olarak nasıl bir ayakkabıya ihtiyacınız olduğunuzu açıklayın ve yazın.

İç Taban Astarları ve Ortopedi

Ortopedik bir ayakkabı , ortopedik iç taban astarlarını, ayakkabının dış tabanı ve saya bölümünü kapsar. Bununla beraber , ayakkabılar ekstra derinliğe ihtiyaç duyabilir , bu yüzden her zaman ayakkabı almadan önce yeterli derinliği olan ayakkabı temin edilmeli ve ayakkabı denenmelidir. Ekstra derinliğe ihtiyaç varsa eğer , ortopedik ayakkabı yapıcıları amaca uygun ayakkabılar yapar. (BHTA) İngiliz Sağlık Meslek Birliği'nden geçerli bir listedir.

Sayalar (Uppers): Adapte edilen ayakkabı sayaları , bir çok malzemeden olabilir. Daha çok el yapımı ayakkabılarda deri malzemeler , fabrikalarda naylon ve pamuk kullanılır.

Tabanlar ve Topuklar: Taban ve topuklar , deri , reçine , EVA , mantar , ağaç , plastik veya microcellular kauçuktan yapılmış olabilir.Deri çok daha uygundur fakat plastiğin dışındaki bütün malzemeler uygun olabilir.

Taban Tipleri ve Topuk Birimi

- Ayrı taban ve topuk – İki ayrı parçadan yapılan geleneksel taban ve topuk birimi , sayaya dikilmiştir.Bu tip , herhangi bir adaptasyonda kullanılmış olabilir.
- Enjeksyon şekil verme – Saya dövüldü veya sıcak mühürlendi sonra her biri dikilmiş olan tek bir parça birim olarak yapıldı.
- Direk şekil verme – Taban ve topuk birimleriyle sayaya direk olarak şekil verildi.Bu caliper bir adaptasyon için kullanılmış olmayabilir.

Yaygın Adaptasyonlar

Genellikle çoğu adaptasyonlar reçetelidir:

- Ayakkabıyı yükseltmek.
- Caliper soketler.
- T-kayış aksesuarları.

Diğer adaptasyonlar:

- Toka değişmesi.
- Kavis (Rocker) veya ayak tarağına ait parça kalıpları eklendi.
- Float out veya kama topuklara eklendi.

Ayakkabıyı Yükseltmek

Bir ayakkabı , bacak uzunluğunda eşitsizlik varsa bunu telafi etmek için yükseltilir.Yükseltme genellikle daha az farklıdır.Yükseltmeler , microcellular kauçuk , mantar , yüksek yoğunlukta plastazote (en hafif) yapılabilir.Yükseltme için kullanılan malzeme , yükseltmenin ağırlık ve yüksekliği ayakkabı üzerine bağlı olacaktır.Önemli olan topuğun temelinin denge için yeterli genişlikte olmasıdır , daha yüksek kaldırma için daha geniş topuk olmalıdır.Bunu ortopedist ve ayakkabı yapıcıları tartışmış olmalıdır.Topuklar 7.5 cm den yüksek olmamalı, bir topuk temeli 2.5 cm kareden az olmamalıdır.

1.5 cm Altındaki Yükseltmeler: Bu genellikle topuğun temeline eklenmiş olan düşük bir yükseltmedir.Yerel bir ayakkabı tamircisi ayakkabı topuğunun üstüne daha kalın bir topuk ekleyebilir.Topuğu kaldırmanın alternatif yolları , tamamlayıcı kaldırmalar ve iç kaldırmalardır.

Tamamlayıcı Yükseltmeler: Bir topuğa yapılan yükseklik bir çeyrek gerektiğinde ve yükseltilen ayakkabıya ilave üç çeyrek yükseklik gerektiğinde.Ayakkabı ayrı bir topuk ve taban birimine sahip olmalı ve topuk yüksekliği 2.5cm den az olmamalıdır.

İç Yükseltme: Yükseltme bir ekleme olarak ayakkabı içine koyulur.Bir iç yükseltmenin maksimum yüksekliği ayakkabılar için 1cm'dir, botlar için biraz daha yüksektir.Ayakkabı , derin bir gambaya (quarter) sahip olmalıdır veya ekstra derinlikle birlikte modül gibi ayakkabı olmalıdır.

1.5cm Altındaki Yükseltmeler İçin Uygun Stiller

- Düz ayakkabılar – herhangi bir tarz.
- Kort / Kayma(court/slip)
- Sandaletler
- Terlikler

1.5cm Üstündeki Yükseltmeler: Daha yüksek yükseltmeler için , her iki taban ve topuk yukarıya inşa edilmek zorundadır.Yükseltmeler topuk ve tabanın altına eklenmiş olabilir veya taban , topuk ve saya arasına eklenebilir.Yükseltmelerin yüksekliği metoda bağlı olmayı gerektirdi ve ayakkabı bu yolla yapıldı.Yükseltmeler ayakkabıda daha az esnek yapılıyor bu nedenle ayak, ayakkabı dışında yürüyor.Tokasız ayakkabılar bu nedenlerden dolayı uygunsuzdur.

1.5cm Üstündeki Yükseltmeler İçin Uygun Tarzlar

- Ayakkabılar ayağı desteklemeli ve 2.5cm kareden daha az bir topuk temeline sahip olmamalıdır.Daha yüksek yükseltmelerde daha geniş topuğa ihtiyaç duyulur.
- Tokalı herhangi bir apartman tarzı ayakkabı herhangi bir yükseklikte kaldırılmış olabilir.
- Cort ayakkabılar / slip-on ayakkabılar.
- Kumaş ayakkabılar / ev ayakkabıları (topuklu).
- Topuklu sandaletler.

1.5cm Üstündeki Yükseltmeler İçin Uygun Olmayan Tarzlar:

- Tokasız slip-on ayakkabılar uygunsuzdur.Onlar her zaman slip-off olacak.
- Terlikler.
- Sling siyah sandallar-yüksek topuklar için ayak bileğini desteklemekte yetersizdir.

Caliper Soketler ve T-Straps

Caliper Soketler: Bir iç tabanın üzerine yapılmış olması gereken caliper soketlerin sokulması için ayakkabılar uygundur.Satın alıyor iken kontrol edin.Ayakkabılar en az 2.5cm den yüksek olan tahta , deri , microcellular vb. sağlam topuklu olmalı ve geniş bir tabana sahip olmalıdır.Caliper bir soket almak için topuklar üzerine resmi bir yükseklik koşulu yoktur.Giyenin ihtiyacına göre pratik sınırlamalar koyulabilir.

T-Straps(kayışlar): Ayakkabı dolu bir arkaya sahip olmalıdır.Askı arka tarzlar uygunsuzdur.

Diğer Adaptasyonlar

Bağlamayı Değiştirme (change of fastening):

- Bağlamalar(fastening) , D-çemberler veya çengeller kayak botlarının bağ deliklerinden ve Velco tokalar ve bağlardan kolay bir şekilde değiştirilmiş olabilir.

Tabanlara Eklenmiş Rockers veya Ayak Tarak Kemiği Çubukları: Rockers veya ayak tarak kemiği çubukları gerekirse eğer ayakkabı bir iç taban üzerine yapılmalıdır.Farklı bir şekilde örnek bir kalıp adaptasyon için kapatıldı bu yüzden düz kalıplar muhtemelen daha iyidir.

Topuklara Eklenmiş Kama (wedge) veya Dış Parça (floated-out): Topuklara dış parça veya bir kama eklendi.Bir ayakkabı iç taban gerektirecek bir iç üzerine yapıldı.Topuklar sert olmalı ve 5cm den yüksek olmamalıdır.Kadın ayakkabıları düz geniş topuk temeline sahip olmalıdır.Cuban topuk şekli uygunsuzdur.

El Yapımı Ayakkabı: El yapımı ayakkabı sayaları , normal mesleki pratik ve ölçülere göre vazgeçildi.Buna rağmen ayakkabıcılar bir örneğe sahipse eğer , saya tabanının üstüne elle şekil verebilir.Daha büyük saya kullanılmış olabilir.Diğer insanlardan daha geniş ayaklara sahip insanlar onlara uygun olan bu metotlara bakabilirler.İngiliz Ayakkabıcıları Derneği Ürün Broşürü , ayakkabılar için çok kaynak listeliyor ve 'Özel İhtiyaçlar İçin Ayakkabı ' diye adlandırılıyor.Bunun için ücret geniş çapta değişiyor.El yapımı ayakkabılar daha fazla maliyetlidir [16].

Hazır- Yapma Tıbbi/ Ortopedik Ayakkabı

Bu ayakkabılar , ayağın derinliğini artıran örneklerdeki durumları kapatan ekstra derinliğe sahip kalıplar(last) üzerinde yapılır.Örnek:

- Şişmiş ayaklar.
- Çekiç parmaklar.
- Birbiri üzerine çapraz ters parmaklar.
- Derin taban astarları veya ayak bileği/ ayak ortopedisi gerektiğinde.
- Kalıplar ayakların derinlik ve şekline göre seçilir ve bu yüzden ayakkabılar hazır-yapmadır.Bu ayakkabılar insan ayağına uygundur.Ayakkabılar , ihtiyacı gideren en az iki iç taban içerir.Bu yüzden ayağı etkiler , iç taban astarları diğer ayakkabıların içindekinden ayrılır.Onlar genellikle hafif ve gerekliyse eğer (ek yükselti vb.) adapte edilebilir.Bazı ayakkabılar , diyabet ve romatizmal arterik hastalığı olan insanlar için özel olarak düz , dikişsiz astarlarla yapılır.Ekstra derin ayakkabılarda ekstra genişlik ve derinlik gerekli değildir.Örnek olarak onlar çok kötü şişliklere uydurulmayacak.

Ölçülerek Yapılmış Ayakkabılar(made-to-measure shoes)

Ayaklara hazır alınmış ayakkabı olmuyorsa eğer, ölçülerek yapılan ayakkabılara ihtiyaç vardır.Bu ayakkabılar diğer yollarla yapılan ayakkabılardan pahalıdır çünkü ayağın şekline göre bir (last) kalıp üretiliyor (bazen bir alçı atma alınır).Bu ayakkabıcıya saya ve taban için örnekler yapmaya imkan verir.

Bir kalıp(last) yapmanın iki yolu vardır:Standart bir (last) kalıba uydurma veya kişiye özel bir tane yapma, bu da çok maliyetlidir.

Standart Bir Kalıp Üzerinde Ayakkabı Yapımı

Kalıplar en çok yapılan ayakkabı şeklindedir.Kalıpların geneli odundan yapılarak kullanılır fakat şimdilerde plastikle de yapılıyor. Her ayakkabı ayrı mokasenden bir kalıp üzerinde yapılır.Ayakkabıcı iyi bir ayakkabı şekliyle birlikte mesleki bir kalıp seçer:Özel ölçülere uydurularak malzemeler kalıp üzerine eklenir.Deri , ayakkabı için kesilir ve ayakkabı kalıp üzerinde yapılır.Eklenen malzemeler kalıptan çıkartılır ve kalıp tekrar kullanıma hazırdır [16].

Kişiye Özel Ayakkabı

Kişiye özel ayakkabı , kişinin ayağıyla aynı şekilde olan bir kalıp üzerinde yapılır ve yalnız bu kişi için kullanılır.Bir çift ayakkabı yapılır ve ayak her zaman kontrol edilir.Herhangi bir değişiklik olursa eğer kalıp değiştirilir.Bu çok pahalı bir metottur ve ayakları çok farklı insanlar için kullanılır.Bu insanlara diğer yollarla ayakkabı yapmak imkansızdır [16].

CAD/CAM

Cad/Cam ortopedik ayakkabı yapımında bazı ayakkabıcılar tarafından kullanılmaya başlanmıştır.Yeni ölçü sistemi , ayağı bir ekran üzerinde gösterir, ayağın bir 3D resmine imkan sağlar.Ayağın şekli ekran üzerine adapte edilir ve bilgisayarda taranır.Kalıplar ve tarzlar potansiyel giyiciler için bilgisayarda saklanır. Yeni bir kalıp yapılacaksa eğer kalıbın üretimine bilgisayardaki hazır ölçüler rehber olacaktır.Stil kütüphanesi farklı ayak şekillerine uygun tasarımlar içerir.Bu yenilik ortopedik ayakkabı alanında tasarım standartını geliştirdi.

IV.3 KİŞİYE ÖZEL ORTOPEDİ İÇİN 3D AYAK GEOMETRİSİNİ OTOMATİK YAKALAMA

Ortopedik ayakkabı, şeker hastalığına neden olan durumlardan ayak sağlığını koruyan ve tedavi eden önemli bir rol oynar. Kişiye özel uyarlanmış ayakkabı iç tabanlarının kullanımı sayesinde, doktorlar ayak etrafındaki baskı dağılımını daha iyi kontrol edebilir ve ayağın biyomekaniğini düzeltebilirler. Eğer yeteri kadar erken teşhis yapılırsa, ortopedik iç tabanlar ileride oluşabilecek problemleri düzeltebilir yada engelleyebilir. Kişiye özel ayakkabı iç tabanlarını yapabilmek için hasta ayağının üç boyutlu modelinin yapılması gerekir. Ortopedik ayakkabı iç tabanlarının yapımında kullanılan güncel prosedür için ayak şeklini yada ayağın negatif şeklini ortaya çıkaran alçıdan bir tabanın ayağa uygulanması gerekir. Sonra, bu taban sayesinde ayağın pozitif görünüşünü gösteren bir alçı kalıp yapılır.

Sonunda, doktor özel maddeler kullanarak iç tabanın şeklini kalıptan çıkarır. Sadece ayakların modelini çıkarmak için bir ya da bir buçuk saat harcanır. Burada tarif edilen fikirler dijital anlamda ayak şeklini çıkarma prosesini otomatikleştirir, bu nedenle de model çıkarma zamanını azaltmak önemlidir.

Karşılaşılan zorluklar varolan üç boyut modelini oluşturan tarayıcılardır. Bu tarayıcılar maliyetli olup, çok uzun tarama zamanı ve verimlilik açılarından yetersizdir. Bu proje üç boyutlu ayak modelini daha ucuz ve daha spesifik seçenekler ile üretmek amacındadır. Son zamanlarda üç boyutlu 3D Foot Scanner Utility Frame'i (ayak tarayıcı hizmet çerçevesi) ucuz kameralarla, her yeri saran ışık şartları altında oluşturuldu ve donanım hasta ayağının kalıp yüzeyinin farklı iki boyutlu şeklininin olusturulmasını gerektirdi [22]. Buradaki yazılım yaklaşımı ayarlı görüntülerin bir çiftinden yapıyı oluşturmak içindir. Bu proses tarayıcı üretim çerçevesinden elde edilen iyi bir çift şeklin göz önüne bulundurulması ile başlar. Bir sonraki adım şekildeki özellikleri ve köşeleri tanımlamaktan ibarettir. Seçilmiş özellikler arasındaki ilişki epipolar incelemenin temel bolümünü meydana getirir. Sağlam özellik uyumu için özenli teknikler oluşturulur. Dolayısı ile üç boyut nokta bulutu 8 nokta algoritmasinin ve 3 boyut üçgeninin uygulanması ile gerçekleştirilir.
Özellik bulmada birbirine uygunluğun ilk iki prosesi tamamen incelendi. Özellik bulmada Harris-Stephens özellik bulma algoritmasi kullanıldı. Şekillerin ikisinde de iyi bir takım köşe bağımsızca oluşturuldu.

Bir sonraki adım özellik uyumu algoritması uygulanarak köşe noktalarının doğru bir şekilde bir araya getirilmesini gerektirir. İlk uyumlar normalleştirilmiş çapraz-ilişki tekniği ile elde edilir.

$$NCC = \frac{\sum_{W(x)} \left(I_1(\tilde{x}) - \bar{I}_1 \right) \left(I_2(\tilde{x}) - \bar{I}_2 \right)}{\sqrt{\sum_{W(x)} \left(I_1(\tilde{x}) - \bar{I}_1 \right)^2 \sum_{W(x)} \left(I_2(\tilde{x}) - \bar{I}_2 \right)^2}}$$

Formülünde $I_k(x)$ bir görüntü noktasındaki güçlülük/şiddetlilik, $\bar{I}(x)$ görüntü noktasının yakınındaki ortalama şiddetlilik/güçlülük ve $\sum_{W(x)}$ görüntü noktası yakını üzerinden alınan toplamı ifade eder. Pilu'nun yeni yaklaşımında ağırlıklı yakınlık matrisi kurulur ve noktaları birbirine uyarlamak için tek dağılma değeri kullanılır. Zhang'in uyarlama algoritması LMedS (karelerin en düşük orta noktası metodu) adında sağlam bir teknik kullanır.

Bu teknik ilk uyarlamalardaki aykırı değerleri çıkarabilir ve yukarıda tartışılan en uygun esas matrisi hesaplar.Esas matris tamamen Oklit (Euclidean) 3 boyutun yeniden yapılmasından gelen izdüşümsel yapımına izin verir. Esas matris Epipolar baskı kullanılarak ve sekiz-nokta algoritmasinin uygulanması ile başlar. 8 nokta algoritmasi iki kamera arasındaki ilişkili kamera pozunu (dönme ve çevrim R, T) yakalamak için 8 tane birbirine uyan özellik bulur.

$$x_2^T \hat{T} R x_1 = 0$$

Kamera kalibrasyon prosesi esas paremetre matrisini aşağıdaki gibi elde etmek için gerçekleştirilir.

$$K = \begin{bmatrix} \frac{f}{p_u} & \frac{(\tan\alpha) f}{p_v} & u_0 \\ 0 & \frac{f}{p_v} & v_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Bu formülde f kameranın sabit odak uzunluğu, u_0 ve v_0 izdüşümün baş noktaları ve p_u ve p_v piksel kalınlığına ve yüksekliğine uygunluk değerleridir.

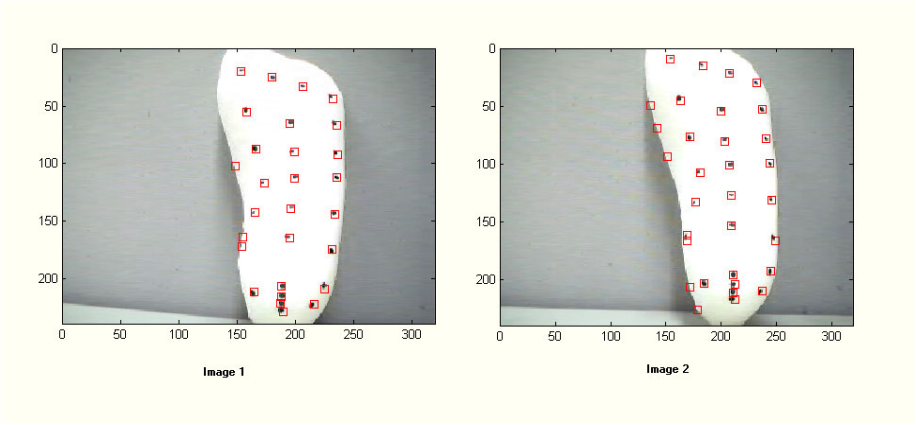
Varolan datalardan 3 boyut yapısının yeniden ele alınması üçgenlere bölme prosesinin kullanılması ile yapılır.

$$\lambda x = K \prod_0 g X = K[R, T]$$

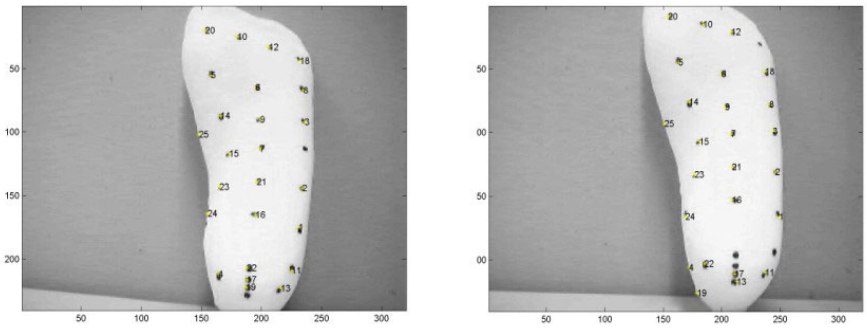
$$\prod_0 = [I, 0] \in \Re^{3x4}, \quad g \in SE(3),\ g = (R, T),$$

X, esas alandaki 3D noktalarının koleksiyonunu içeren matris değeri ve λ ,derinlik tahmini için kullanılan lagrange çarpanıdır [22].

Şekiller



Şekil IV.3.1. Harris-Stephens algoritmasını kullanarak köşeleri bulma.



Şekil IV.3.2. Scott & Longuet-Higgins algoritmasını kullanarak uyumu belirleme.

Sonuç:Özellik uyumunun durumunu geliştirmek için bu hala devam eden bir çabadır. Yukarıdaki bir takım metotlar kullanılarak çıkarılan noktaların %65'i birbirine doğru bir şekilde uyarlanmıştır. Gelecekteki çalışmalar rahatlama ve sağlam gerileme tekniklerini geliştirmeyi içirir. Bu çalışmalar özellik tatkibi, ilişkili kamera görüntüsünü kesfetmek için rotasyon ve transfer ana kalıbını elde etmeye ve sonunda üçgenlere bölme (nirengi) metodunu kullanarak 3D nokta geometrisini çıkarmaya çalışır.

IV.4 GENÇ VE YAŞLI KİŞİLERDE YÜRÜME ESNASINDA AYAK BASINÇ DAĞILIMI

Ayak basınç dağılım ölçüleri ,yürüyüş patolojisi ve ayağın değerlendirilmesi için klinik yönden faydalıdır.Yürüyüş esnasında FPD (Ayak basınç dağılımı) sağlıklı yaşlanmaya etkileri iyi bilinmemektedir.Bu çalışmada sağlıklı, genç ve yaşlı kişilerin normal yürüyüş esnasında FPD değerlendirildi.

Metotlar: 9 genç (30±5.2) ve 6 yaşlı (68.7±4.8) kişiyle çalıştık.Ayakkabı iç tabanında kullanılan 99 sensörle, normal yürüyüş hızında FPD ölçüldü.Ölçülen parametreler; yöntem maksimum basınç ve kuvvet ve bağıl yük gibi yürüyüş evre karakterlerini içerir.Bütün sensörler için her çeşit zaman seri ölçüleri , 9 anatomik (masks) maske içinde gruplandırıldı.

Sonuçlar: Yaşlı kişilerde , medial ve lateral kalkaneal maskeler için maksimum basınç daha düşük normalleşmeye sahipti ve bütün medial (masks) maskeler için birleştirildi.Medial (calcaneus)topuk kemiği (mask)maskelerde, yaşlı grup genç kişilerle karşılaştırıldığında ortalama ve normalize ortalama basınç ve kuvvet daha düşük bir mutlak maksimum ve minimuma sahipti.Yaşlı kişiler daha düşük maksimum kuvvet ve normalize kuvvete sahipti ve medial maskelerde bile ortalama kuvvet ve normalize kuvvet daha düşüktü.

Son: Genç ve yaşlı gruplar arasındaki FPD (Ayak basınç dağılımı) farklılıkları , ayağın medial yanları, hallux(ayak başparmağı) bölgesi ve (calcaneus)topuk kemiği ile sınırlandırıldı.Yaşlı kişilerde, (toe-off)ayak parmakları dışındaki evreleri ve topuk dokunuşu esnasında ayağın yan kenarları üzerinde ağırlık durumu yürüyüş esnasında dengeyi etkileyebilir.FPD ölçüleri klinik yönden gereklidir, çünkü FPD anatomiyle ilgili ayak biçimsizliklerini tanımlayabilir. Yürüyüş biçimsizliklerini ve düşmeleri tedavi eder ve teşhisi için yol gösterir.Ek olarak , şeker hastalığında ülseri basınçla önlemek için stratejilere götürür.Ayak basınç çalışmaları yürüyüş esnasında , belirli patoloji ve biçimsizlikler üzerine odaklandı. Sağlıklı yaşlı insanların yürüyüş analizlerinde , uzun adımlarla yürüme azaldığı , adım kuvvetinin azaldığı açıklandı ve yürüyüş parametrelerinde değişkenlik arttı. İşaret edilen bu kararlar yürüme esnasındaki bu düzensizlik yaşlı insanlarda düşme için bir risk pozisyonu almayı artırdı.Yaş , çok çeşitli analizlerle , ayak baş parmağı, ayak ortası ve topuk altındaki düşük basınçla bağımsız bir şekilde birleştirildi. Yürüme esnasında ayak basınç çalışmaları , genç insanlar ve uygulama , belirli anatomik alanlar , bilirli patoloji ve biçimsizlik üzerinde odaklandı.Normal yürüyüş esnasında ayak tabanına ait Ayak

Basınç Dağılımı haritası bilgisinden sağlıklı yaşlı insanlar yoksundur.Yürüme esnasında ayağın yük karşısında birkaç anatomik bölgesi , ayak tabanına ait basınç ve kuvvet dağıtımı genç ve yaşlı insanlar arasında farklıdır.FPD normal yaşlanma üzerindeki etkilerini belirlemek için sağlıklı genç ve yaşlı kişileri yürüyüş esnasında bağıl yük , ayak tabanına ait basınç ve kuvvet dağıtımını anatomik olarak değerlendirdik.

Tablo IV.4.1: Demografik özellikler

Demografikler	Genç	Yaşlı	P
Yaş (yıllar)	30 ± 5..2	68.7 ±4.4	<0.0001
Kadın / Erkek	4/5	2/4	
Ağırlık (kg)	72.3 ± 7.5	70.3 ±13.6	NS
Yükseklik (cm)	175 ± 9.5	169..9 ± 7.8	NS
BMI	23.2 ± 4.6	24..2 ±3.1	NS
NWS (m/s)	1.25 ± 0.25	1.2 ± 0.2	NS
Bir adımlık mesafe (s)	1.1 ± 0.2	1.04 ±0.1	NS
Adım (s)	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	NS
Duruş (s)	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	NS
Dönme (s)	0.5 ± 0.1	0.4 ± 0.04	NS
Rate Perceived Exertion (RPE)	2.5 ± 1.4	4.2 ± 1.2	0.004
ΔRPE Başlangıç-Son	0.22 ± 0.7	0.1 ± 0.4	NS
Fiziksel Aktivite Anketi	4.8 ± 1.1	4.9 ± 1.1	NS

Ortalama ±SD
NWS – Normal yürüme hızı
BMI – Beden ağırlık indeksi

Metotlar: Beth İsrail Deaconess Tıp Merkezi'nde laboratuarda yaşlılarda düşme ve syncope üzerine çalışmaları yapılmıştı ve bütün konular bilgili kişiler tarafından imzalandı,kurumsal inceleme panosu kabul etti.

Konu karakterleri , Tablo IV.4.1'de genç kişi (5 erkek , 4 kadın , yaş ortalaması 30±5.2 yıl ortalama ±sd , yaş aralığı 23 – 39) , 6 yaşlı kişi (4 erkek , 2 kadın , yaş ortalaması 68.7 ±4.8 , yaş aralığı 63 -74).Bütün kişiler , elektrocardiogram, fiziksel aktivite soru kağıtları , ayrıntılı bir tıp tarihiyle birlikte korundu.

Kapsama kriterleri , 20-40 yaş aralığında veya 60-80 yaş aralığında olmaktı, 12 dakika boyunca yürüyebilme yeteneği ve merdiven çıkabilme yeteneğiydi. Bütün kişilerin ayakta ve otururken kalp atış oranları ve kan basınç ölçüleri ile yerleştirildi ve tıbbi tarihi ile normot-tensive idi.Boy ve beden ağırlıkları ölçüldü ve ayak baskıları iç taban ölçülerini belirlemek için alınmalıydı.

İstenmeyen kriterler : Nörolojik veya musculoskeletal anormal olarak yürüyüşü etkilemesi , çevresel sinir hastaları , şeker hastaları ve ayak yarası veya kalça , bacak ameliyatı geçirmiş olmak , akıl hastalığı , sara , alkol , sigara ve diğer kötü alışkanlıklar , hamilelik , kroner atardamar hastalığı için kayıt veya fiziksel deliller , anormal elektrokardiyogram , hipertansiyon , sistemli hastalığa bir aydan çok tıbbi tedaviye devam etmek istemek , kötü neoplasms , hepatik , renal , kalp hastalığı , beden ağırlık işareti (BMI) >35 olmak.Kişilerin ayak kemer indeksleri ölçülmemiştir.

Deneysel Protokol ve Bilgi Edinme

FPD (Ayak basınç dağılımı) , bireyin normal hızında yürüyüş bandı(treadmill) üzerinde yürümesi esnasında ölçüldü. Bir yürüyüş bandı tutarlı bir hız sağlamakta kullanıldı , onun suni çevresine rağmen ayak tabanına ait basınç ve kuvveti farklı yürüyüş hızlarında değiştirmiştir. Kendi adımlarında normal yürüyüş hızı (NWS) , 12 dakika holde yürüyerek belirlendi.Yürüme esnasında kişiler , amaçların zamanlanması ve güvenliği için bir müfettiş tarafından takip edildi.Toplam uzaklık (m) , bireysel normal yürüme hızını (NWP) belirlemek için yürüme zamanına bölündü. Yürüyüş karakterleri (adım, uzun adımlarla yürüme , duruş ve başlangıç yüzde oranı ve son çift duruş) normal yürüyüş hızında gruplar arasında farklı değildi (Tablo IV.4.1). Yürüyüş bandı yürüyüşü bütün kişiler için 0.8 mph 'de başladı ve normal yürüyüş hızında her 30 saniyede 0.2 mph arttığı elde edildi.Bütün kişiler normal yürüyüş hızında 6 dakika yürüdü. FPD analizleri 100 adım üzerinde yapıldı (50 sağa ve 50 sola). Yürüyüş bandı(treadmill) yürüyüşü 2 dakika devam ettikten sonra düzenli veri kısımları seçildi Yürüyüş bandı yürüyüşü 1 dakika sonra yavaşladı ve durdu.Kişiler 10-noktada Borg Rating Perceived Exertion ölçek kullanılarak çaba hissedildi ve değerlendirildi.Önce yürüyüş bandı yürüyüşü başladı , sonunda hız periyotları arttı ve normal yürüyüş bitti. Kişiler bir sandalyede oturuyor iken kalp atış oranları ve kan basınçları ,nokta yürüme periyotları esnasında 6 ek dakikalarla izlendi.FPD , ayakkabı iç tabanına 99 kapasiteli sensörler kullanılarak ölçüldü , veri edinme cihazına bağlandı. Ayakkabı iç taban astarları bir ' trublu ' ayar cihazı kullanılarak düzenli bir şekilde ayarlandı.İki iç taban astarı ölçüsü (ölçü WW=Avrupaya özgü ayakkabı ölçüsü 40/41 , ölçü XW=Avrupaya özgü 41/42) ayak ölçülerindeki farklılıklar için kullanıldı.Kişisel ayakkabıdaki farklılıkları kontrol etmek için ince bir çift terlikle bir standartla sağlandı.

Veri Analizleri

Veri edinmede yüksek kalite sağlamak için analizler önce bütün veriler görsel bir şekilde denetlendi. Şekil IV.4.1A 'de , bütün sensörler için birinci adımda maksimum basınç dağılımını gösteriyor. Zaman serileri bütün sensörler için basınç ölçüleri 9 anatomik maske içinde şekil IV.4.1B gruplandırıldı. Maskeleri takip eden şu anatomik alanlara uydu: Medial topuk kemiği , lateral topuk kemiği , medial kemer , lateral kemer ,birinci metatarsal , 2 ve 3 metatarsallar , 4 ve 5 metatarsallar , ayak baş parmağı ve ayak parmakları. Her maske için 5 değişken hesaplandı bunlar : Maksimum basınç ve kuvvet , ortalama basınç ve kuvvet , ve bağıl yük. Bütün değişkenler her adım için hesaplandı sonra her ayak için 50 adım üzerinden ortalama alındı. Maksimum basınç , bir tek adımda ölçülen her maske içindeki herhangi bir sensördeki en büyük basınç olarak tanımlandı ve bu değerlerin 50 adım üzerindeki her maske için ayrı ayrı ortalaması alındı. Ortalama basınç , bir tek adım için bir maskedeki harekete geçirilen bütün sensörlerin ortalaması olarak tanımlandı. Maksimum ve ortalama kuvveti hesaplamak için , basınç zaman–seri verileri , sensörlere eş çapraz-bölgesel alanla her bir basınç değerinin çarpılmasıyla kuvvete çevrildi. Tanımlanmış bir maskedeki tüm sensörler , her maske için toplam kuvvet olan , kuvvet için toplanmış zaman – serileri her zaman çerçevesini vermek için birlikte ilave edildi. Maksimum kuvvet , tek bir adımdaki her maske için kullanılan en büyük kuvvet olarak tanımlandı. Ortalama kuvvet ,her maskedeki bir tek adım için kullanılan ortalama kuvvet olarak tanımlandı. Beden ağırlığı , erkekler ve kadınlar arasında belirgin bir biçimde farklıydı ($p<0.0001$). Bütün değişkenler , beden ağırlığıyla (BW) ve her maskenin alanıyla normalleştirildi , bu faktörler için hesaplandı. Bağıl yük , bir yüzde olarak ifade edilen birleştirilen tüm maskelerdeki toplam kuvvetin belirli bir maskedeki toplam kuvvete oranı olarak tanımlandı.

İstatistiksel Analiz

Bütün maskelerdeki maksimum ve ortalama basınç ve kuvvet gruplar arasında karşılaştırıldı. Ayrıca gruplar arasında medial maskelerdeki (medial kalkaneus , medial kemer , 1. metatarsal ve ayak baş parmağı) , lateral maskelerdeki (lateral kalkaneus ,lateral kemer , 2. ve 3. metatarsal ve ayak parmakları) ortalama ve maksimum basınç ve kuvveti karşılaştırdık. Aynı zamanda ön maskeleri (ayak baş parmağı , ayak parmakları , 1. metatarsal , 2. ve 3. metatarsal ve 4. ve 5. metatarsallar) , arka maskeleri (medial kemer , lateral kemer , medial kalkaneus , lateral kalkaneus) ve öndeki maskeleri benzer bir şekilde karşılaştırdık.

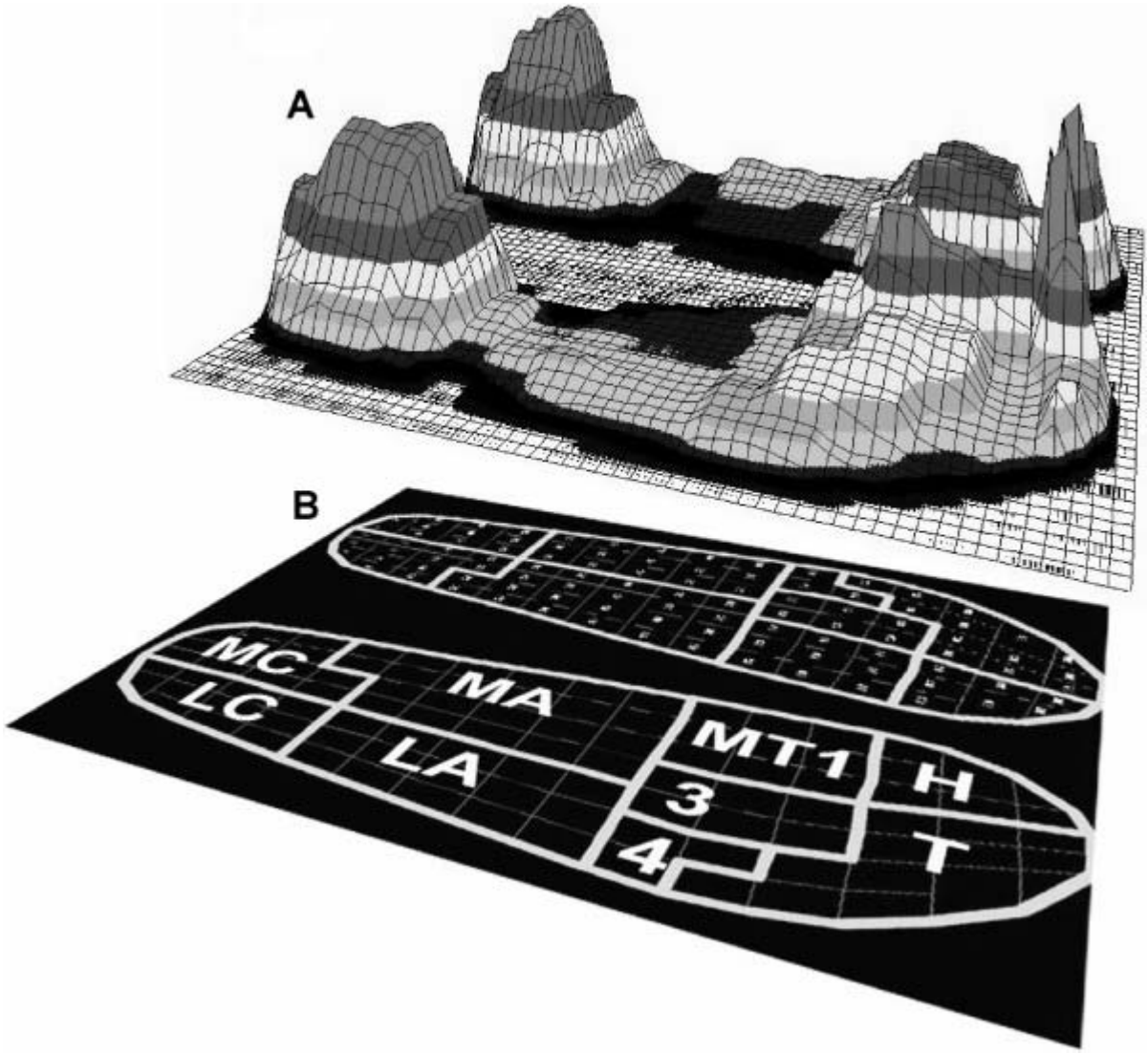
Grup içinde maskeler arasındaki karşılaştırmalar parametrik olmayan ANOVA (Fridman test) kullanılarak yapıldı. Gruplar arasındaki mukayese , Wilcoxon parametrik olmayan test kullanılarak (SAS Enstitü 2003) JMP 5.0.1 bilgisayar programı kullanılarak yapıldı.

Sonuçlar

FPD (Ayak basınç dağılımı) , bütün değişkenler için (maksimum ve ortalama basınç $p<0.00001$, normalleştirilmiş maksimum ve ortalama basınç <0.00001 ve maksimum ve ortalama kuvvet $p<0.00001$ ve normalleştirilmiş maksimum ve ortalama kuvvet $p<0.00001$) genç ve yaşlı gruplardaki maskeler arasında büyük ölçüde farklıydı. Maksimum ve ortalama basınç için genç ve orta yaşlı gruplar arasındaki FPD farklılıkları , ayağın medial maskeleri ve topuk kemiği bölgesiyle sınırlandırıldı. Şekil IV.4.2 maksimum basınç dağıtımındaki farklılıkları gösteriyor (9 anatomik bölge için beden ağırlığı (BW) normalleştirildi). Yaşlı kişilerde normalleştirilmiş maksimum basınç daha düşüktü , medial topuk kemiği maskelerinde (3.2±0.5 vs. 4.6±1.1 % BW , p=0.001) lateral topuk kemiği maskelerinde (2.8±0.6 vs. 3.4±0.8 % BW , p=0.036) bütün medial maskeler için birleştirildi (2.6±0.2 vs. 3.3±0.2 % BW / cm² , p=0.019) ve ayak baş parmağında değeri az bir şekilde azalttı (2.5±1.2 vs. 3.7±1.6 % BW / cm² , p=0.07).Yaşlı gruplarda medial topuk kemiği bölgesinde aynı zamanda , indirgenmiş maksimum basınç (22.2±6.3 vs. 32.9±11.8 N/ cm² , p= 0.01) , indirgenmiş ortalama basınç (6.2±1.8 vs. 8.9±3.1 N/cm² , p=0.01) sahip ve normalleştirilmiş ortalama basınç (0.9±0.2 vs. 1.2±0.2 % BW / cm² , p=0.0006) (Şekil IV.4.3A). Aynı zamanda yaşlı kişilerde , indirgenmiş maksimum kuvvet (240.9±77.9 vs. 328.4±138.7 N , p=0.049) ve normalleştirilmiş maksimum kuvvet (34.3±6.2 vs. 45.6±8.5 % BW , p=0.001) ve ortalama kuvvet (126.3±34.9 vs. 178.8±71.0 , p=0.02) ve normalleştirilmiş ortalama kuvvet (18.3±3.5 vs. 24.6±4.2 % BW / cm² , p= 0.0006)(Şekil IV.4.3B). Yaşlı grupta , medial bölge maskelerinde , maksimum basınç (17.7±1.6 vs. 23.2±1.4 N/ cm² , p=0.02) azaldı , normalleştirilmiş maksimum basınç (2.6±0.2 vs. 3.3±2.0 % BW , p=0.019) azaldı ; normalleştirilmiş ortalama basınç (0.5±0.1 vs. 0.7±0.1 % BW , p=0.037) azaldı ve sınır ortalama basınç (3.5±0.5 vs. 4.8±0.4 N/cm² , p=0.06)azaldı. Yaşlı grupta bütün ön bölgelerdeki maskelerde minimum ortalama basınç (4.1±2.3 vs. 4.8±2.2 N/ cm² , p=0.046) kullanıldı.

Sınır ortalama kuvvet azaldı (57.3±36.0 vs. 67.2±33.6 N , p=0.052) ve sınır normalleştirilmiş ortalama kuvvet (8.2±4.5 vs. 9.8±5.0 % BW , p=0.055)azaldı.

Ön medial bölgelerde (ayak baş parmağı ve 1. metatarsal) yaşlı grupta indirgenmiş ortalama basınç (3.6±2.2 vs. 4.7±2.1 N/ cm² , p=0.03) gösterdi , indirgenmiş normalleştirilmiş ortalama basınç (0.5±0.03 vs. 0.7±0.3 % BW , p=0.027). Medial maskelerde bağıl yük (11.0±8.8 vs. 12.0±7.8 %) ve lateral maskelerde (11.2±6.8 vs. 10.4±6.2 %) farklı değildi. Medial ve lateral kemerler üzerinde bağıl yük farklı değildi. İndirgenmiş ortalama basınç değerlerine sahip yaşlı kişiler , genç kişilerle karşılaştırıldığında , yaşlı kişilerde görülen şu; genç insanlar için lateral maske üzerindeki ilişki daha büyük ağırlık duruşu için eğilime sahip. Kemer yüksekliği ölçülmemiş , bununla birlikte medial ayak bölgesindeki temas gruplar arasında farklı değildi. Algılanan bedensel faaliyet oranı , yaşlı kişilerde yürüyüş bandı yürüyüşü sonundaki hız artması daha yüksekti. (normal yürüyüşe başlama) ($p<0.01$) , normal yürüyüş bandı yürüyüşü sonunda ($p<0.004$). Bununla birlikte , normal yürüyüş sonunda ve başlangıcında algılanan bedensel faaliyet arasındaki farklılık , gruplar arasında önemli değildi. Fiziksel faaliyet anketinde , ölçek 0-10 (Tablo IV.4.1) de gruplar arasında önemli farklılıklar yoktu.



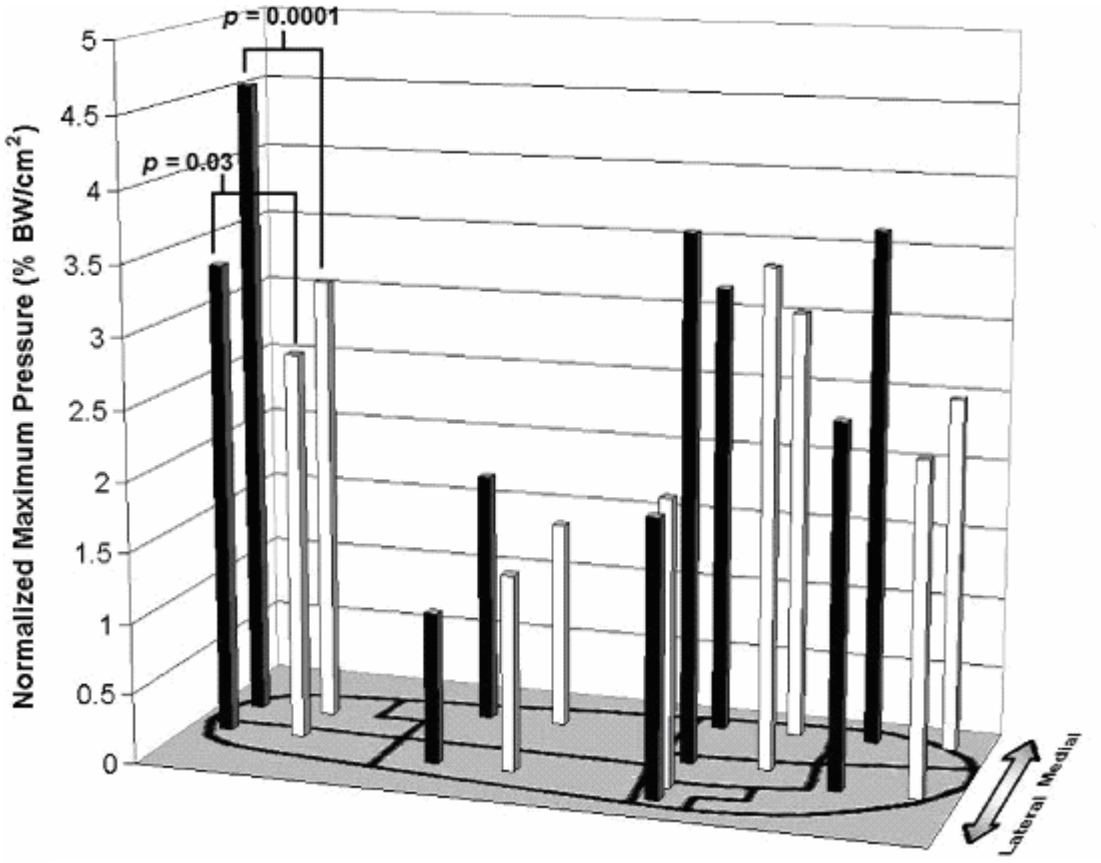
Şekil IV.4.1: Ayak basınç dağılımı. A. Bir kişi için duruş esnasında bütün sensörler üzerinde maksimum basınç dağılımı. B. 9 anatomik maske iç taban üzerine konuldu (MC= medial topuk kemiği , LC=lateral topuk kemiği , MA= medial kemer , LA= lateral kemer , MTI= 1. tarak kemiği(metatar) , 3= ikinci ve üçüncü tarak kemiği(metatarts) , 4= dördüncü ve beşinci tarak kemiği , H= ayak baş parmağı , ve T= parmaklar).

Değerlendirme

Bizim çalışmamız bu yaşlı insanlarda , topuk dokunuşu ve ayak parmağı dışındaki evre (medial topuk kemiği , ayak baş parmağı , ön ve arkadaki medial maskeler) yürüyüş esnasında ayağın medial maskeleri altında daha az basınç ve kuvvet harcadığını gösteriyor. Bu gösteriyor ki , yaşlı kişilerde normal yürüyüş esnasında ağırlığı ayak yanları taşıyor.Taşınan ağırlık iyi dağıtılmış ve ayak basıncı , normal yürüyüş esnasında ayak üzerinde kabul edilmiş ağırlık yükleri ve kuvvetleri için eşitlenmiştir. (Treadmill) Yürüme bandı yürüyüşü bir yetersizlikten dolayı isteyerek değiştirilen hızda ve yürüme değişkenliği azaltılmış normal yürüyüşten farklıdır.

Yapay bir adım ve yürüme çevresi , bir (treadmill)yürüme bandının kullanılması ile kabul ettirilmesine rağmen , (treadmill)yürüme bandı, deneysel kontrolün sürdürülmesinde kullanılan bir araçtı.Çünkü FPD , uzun adımlarla yürüme değişkenliği ve hızlı yürüme tarafından etkilendi , o , (treadmill)yürüme bandı yürümede hızı kontrol etmek için gerekli sayıldı.Sondaki maskelerde yaşlı kişilerde beden ağırlığı normalleştirildiği zaman topuk kemiği bölgesi üzerinde daha düşük maksimum basınç ve kuvvet uygulandı , bu gösterilen yukarıdaki sonuçlarla beraber , topuğun bastığı yerde maksimum basınç , yaşlı kişilerde genç kişilerden daha düşüktür.Yaşlı insanlarda , topuğun dokunan bölgeleri azaldığından bu kararlar ayak bileğinin dengesi için bu kuvvetlere ihtiyaç duyduğuna işaret ediyor olabilir. Ön maskelerde , yaşlı kişilerde aynı zamanda genç kişilerle karşılaştırıldığında indirgenmiş normalleştirilmiş ortalama basınç ve kuvvet uygulandı. Bu bulunanlar , ayak baş parmağı maskelerindeki sonuçlar sayesinde desteklendi , desteklenen bu düşüncelerde yaşlı kişiler dönüş aşaması beklemede daha düşük uzaklaşma yeteneğine sahiptir.Yaşlı insanlarda yürüme mevcut bir dürtü olabilir ve birkaç yaş benzeyen yürüyüş değişmeleri belirlenmiştir.Marog et al. 1997, topuk yastığı sertliği ile bu yaş ilişkisini buldu fakat yumuşak doku özellikleri ve medial uzunlamasına kemer yüksekliği yürüme hızıyla daha küçük bir derecededir. Bizim çalışmamız , değiştirilmiş FPD alanına ayak taban çukur-düzleştirme olayı bir yaş ilişkisini doğrulamadı , medial ayak kemer bölgesindeki kuvvetler gruplar arasında farklı değildi. Normal yürüme hızı , uzun adımlarla yürüme süreleri , yürüyüş çevriminin içinde ayarlama ve ayak kemer bölgesindeki bağıl yük genç ve yaşlı kişiler arasında benzerdi. Yaşla ilişkili basınçta düşüş , uzunlamasına ayak kemer düzleştirilmesine bağlıdır veya bu uzun adımlarla yürüme uzunluğu , topuk bastığında indirgenmiş basınç ve kuvvetler ilk temel faktör olacak. Anatomik ayak yapısı yürüyüş esnasında ayak tabanına ait basınç farklılıklarının %35 hesaplamayı , ayak kemer yüksekliği ve yumuşak doku kalınlığını içeriyor. Ayağın ortası ve topuk altındaki basınç değerleri , orta duruş ve topuk basması ağırlığı taşımasıyla genel bir şekilde etkilenmiştir , oysa ön bölgelerdeki basınçlar , esneklik , kas kuvveti ve kas güçlendirme ile daha büyük bir alanı belirlemiştir. Bu nedenle , yaş ilişkisine bağlı yumuşak doku ve kemiksi yapının azalması , ayak tabanına ait yük çevirmenin kabiliyetini azaltabilir. Yaşlı insanlarda FPD , soğutmayla ayak tabanına ait duyu azaldığı deneysel yöntemle bir örnekle belirlendi , yaşlanmayla birlikte (proprioception) azalan (emphasizing) , bu sonuçları verebilir.

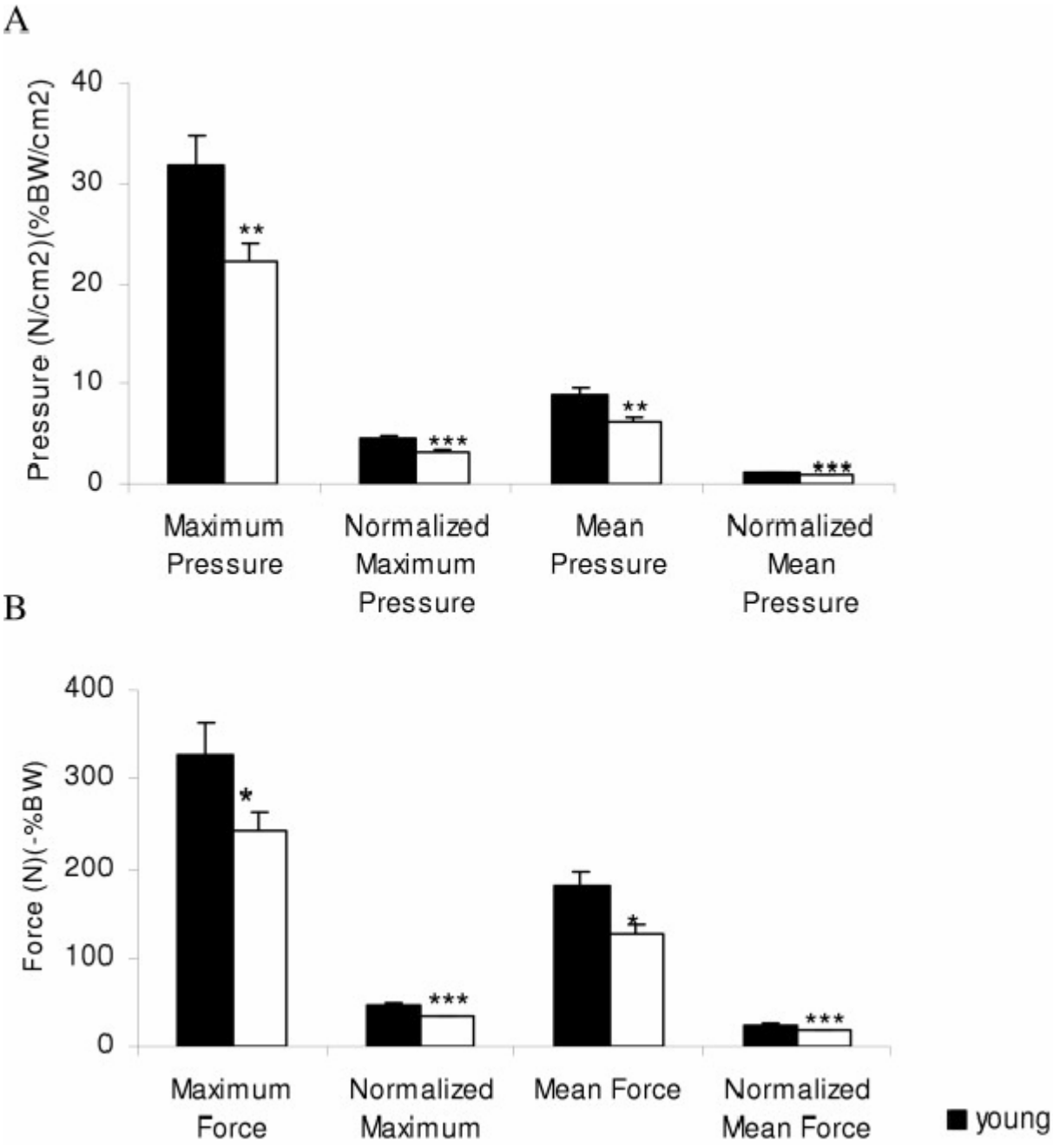
Daha yaşlı koşucular , belirgin bir biçimde topuk basmasıyla daha çok diz bükülmesi sergiledi , fakat hareket aralığı ve en büyük dikey kuvvetler azaldı. Yer etkisi kuvveti ve topuk basmasıyla birinci yükleme oranı daha büyüktü , yaşlı insanlarda ilgi çekici şok kapasite kaybına işaret ediyor.



□ Yaşlı
■ Genç

Not: Normalized Maximum Pressure (Normalleştirilmiş maksimum basınç)
BW = Beden ağırlığı , P= Basınç

Şekil IV.4.2: Anatomik bölgeler ile basınç dağılımı. Her anatomik bölgede yaşlı ve genç grup için normalleştirilmiş maksimum basınç dağılımı (medial topuk kemiği maskesinde p=0.0001 , lateral topuk kemiği maskesinde p=0.03).



Not: Force = Kuvvet , Pressure = Basınç
Maximum Force = Maksimum kuvvet , Maximum Pressure= Maksimum basınç
Mean Force = Ortalama kuvvet , Mean Pressure= Ortalama basınç
Normalized Maximum Pressure = Normalleştirilmiş maksimum basınç
Normalized Maximum Force = Normalleştirilmiş maksimum kuvvet

Şekil IV.4.3: Medial topuk kemiği maskesi. A. Genç ve yaşlı kişiler için medial topuk kemiği maskelerindeki ortalama olarak maksimum ve ortalama basınçlar , ve normalleştirilmiş ortalama ve maksimum basınçlar (**p=0.01 , ***normalleştirilmiş maksimum basınç p=0.001 , ***normalleştirilmiş ortalama basınç p=0.0006). B. Ortalama olarak genç ve yaşlı gruplar için medial topuk kemiğindeki ortalama ve maksimum kuvvetler ve normalleştirilmiş ortalama ve maksimum kuvvetler (ortalama ± SD , maksimum kuvvet *p= 0.05 , ***normalleştirilmiş maksimum kuvvet p=0.001 , ortalama kuvvet *p=0.02 , ***normalleştirilmiş ortalama kuvvet p=0.0006).

Sınırlamalar

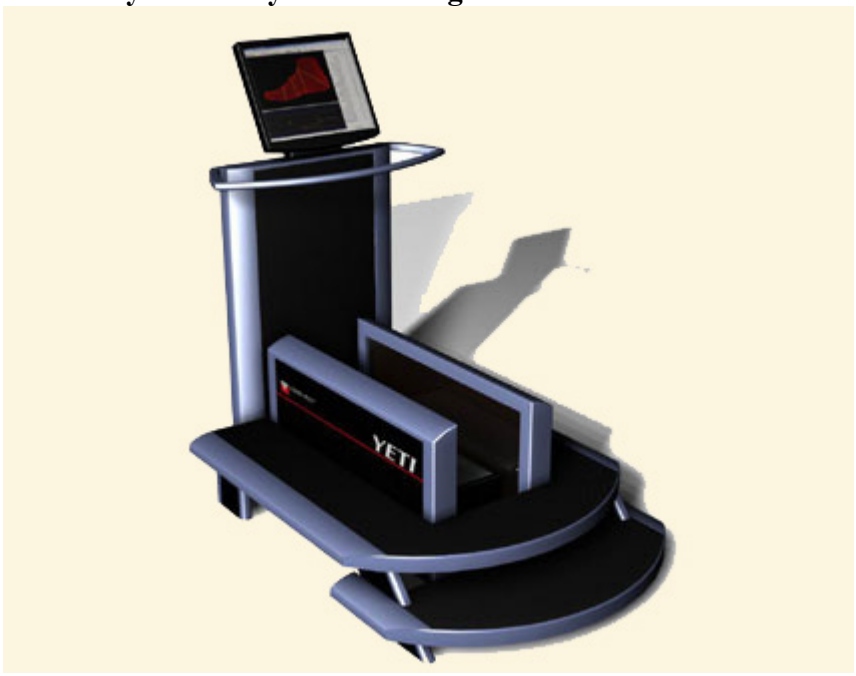
Bizim çalışmamızda kişilerin numarası nispeten küçüktü , fakat ayak basınç ve yürüyüşü diğer çalışmalarla kıyaslandı. Bununla beraber bizim çalışmamız önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında sabit yürüme esnasında adımlarda büyük numaralar kullandık. Ayrıca , yürüyüşün orta bölümlerinden adımların seçilmesi , yürüyüşün başında ve sonunda işaret edilebilen tutarsızlıkları azalttı. Bununla beraber , medial ayak temas alanı ve medial ve lateral ayak kemer maskelerindeki bağıl yük , gruplar arasında farklı değildi.

Sonuç

Normal yürüyüş esnasındaki ayak basınç dağılımı dinamikleri sağlıklı yaşlanmayı etkiliyor. Medial ayak maskeleri altındaki basınç ve kuvvetler , yaşlı insanlarda azaltıldı. Topuk basması ayak parmağı dışındaki bölgelerden adım atma esnasında daha düşük yürütmeyle sonuçlandı. Ayakta basınç , ortalama ve küçültülmüş itme , arazi adaptasyonu , ileri itme , dengede zor pozisyonlar , yaşlı insanlarda yürüme yeteneğini etkileyebilir [23].

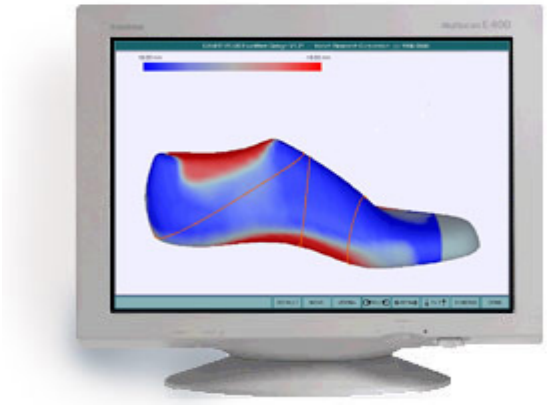
IV.5 ISMARLAMA AYAKKABILAR VE TABANLIKLAR

IV.5.1 Ayakkabı Uyarlama Programı



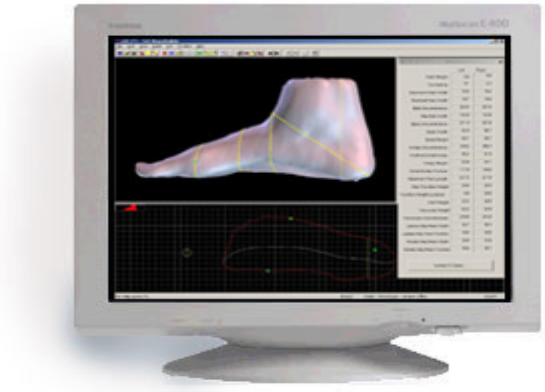
Şekil IV.5.1: 3D ayak tarayıcısı

Müşteriler bireyselleştirilmiş uygun ayakkabı arıyor. CANFIT-PLUS™ Perakende Ayakkabı™ Sistemi , akıllı perakende uygun yazılım programı ve geniş , yeni perakende kalıp veritabanıyla CANFIT-PLUS™ perakende 3D ayak tarayıcısı modelinin hızı ve hassaslığı birleşiyor.



Ayakkabı uyarlaması için tanımlanmış bu sistem , bir müşterinin ayak tarama verisiyle kalıp veritabanını ve en uygun hesaplamalarla eşleştiren akıllı yazılım programıdır.Programın eşleştirilen kuralları ayakkabı tasarım gereksinimlerine adapte edilebilir. 23 temel ölçü aktif hale getirilebilir veya ayakkabının fonksiyonu ve malzemeleri tasarıma bağlı aktif hale getirilemeyebilir.

Tolerans ayarlanmış olabilir ve doğruluk derecesi belirli ölçü parametreleri üzerine kurulmuş olabilir. Bu özgün özellikler , üretimcilere maksimum üretim ve esneklik sağlar.



IV.5.1.1. Erkek Ayakkabıları

Geniş kalıp kütüphanesi 5 ½ UK ölçüsüyle başlar 15 UK kadar ve 9 farklı genişlikte uygundur.Sağ ve sol ayağa ayrı ayrı uygundur ve ayakkabılar bundan dolayı yapılır. Geniş kalıp kütüphanesinde kişiye uygun kalıp sağlanamıyorsa eğer kişiye uygun bir kalıp yapılır.



Şekil IV.5.2: Erkek ayakkabıları

IV.5.1.2. Konforlu ve Derin Kadın ve Erkek Ayakkabıları

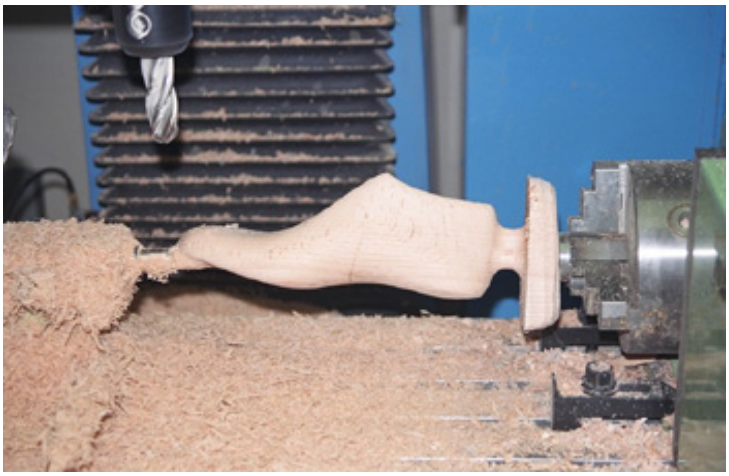
Geniş kalıp kütüphanesi 2 ½ UK ölçüsüyle başlar 15 UK kadar ve 7 farklı genişlikte uygundur.Bu ayakkabılar ful bir ortopedik uzunluk veya kişi ayak yatağı için ekstra odayla tasarlandı.



Şekil IV.5.3: Konforlu ve Derin Kadın ve Erkek Ayakkabıları

İhtiyacı olan insanlara uygun kalıp tasarlandı:

- Her gün yürümede rahatlık
-Ortopedilerine uygun daha derin ayakkabılara ihtiyacı olan ortopedik ayakkabılar
- Diyabetik ülserin önlenmesi
- Arthritic ayak durumları için daha çok oda
- Ayak ölçülerinde iki farklılık
- Braces (AFO's) kullanın
- Ayak şişkinliği



Şekil IV.5.4: Ayakkabı kalıp yapım resmi

IV.5.2 Döküm Kalıp Prosedürleri

Aşağıdaki bilgiyi istiyoruz:

1. Ayak kopyaları(Podotracks veya Pedigraphs)

2. Ayak ölçüleri el kitabı

3. S.T.S. çorap döküm kalıp (anormal ayak durumları için ideal)

IV.5.2.1. Döküm Kalıp Araç ve Malzemeleri

Plastik ambalajla platform kalıplama

S.T.S çorap döküm

Plastik çanta (S.T.S. çorapla birlikte geliyor)

Kesici şerit

Bant maskeleme

Lastik eldiven

Kurşunkalem işaretleme veya markacı

Makas atma veya keskin bir bıçak

Su kovası

IV.5.2.2. STS Çoraplarla Döküm Kalıbı

Her zaman ayağınızın ayakkabının içinde olmasını istediğiniz pozisyonda döküm yapabilirsiniz.



1. Döküm platformu üzerinde ayağın yer pozisyonunu doğrulayın ve ayağın üst kısmı üzerine koruyucu ince lastik şeridi bantlayın.

2. Ayağın üzerine plastik poşeti koyun.

3. Bu noktada lateks bir çift eldiven giydiğinizden emin olun.



4. Alüminyum çantayı aç ve döküm çoraplarını çıkart.

5. Approx için küçük su kovasının içine çorapları koy. 30 saniye.

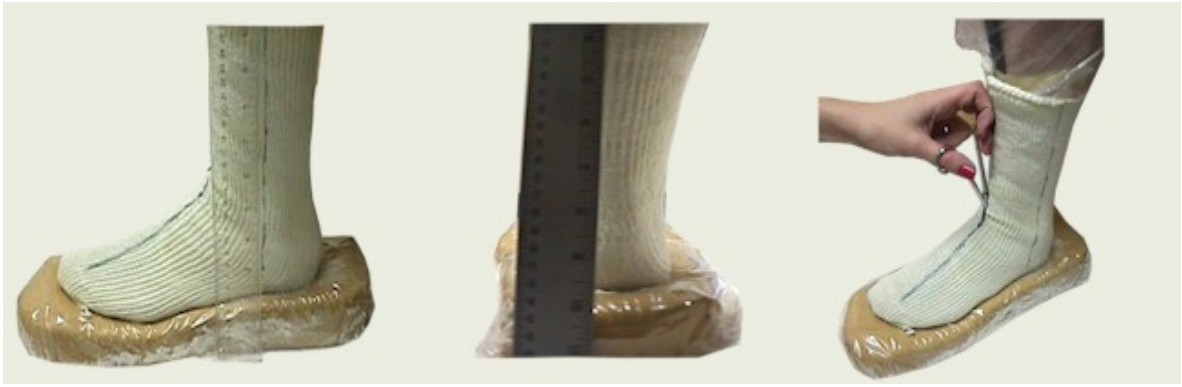
6. Ayağın üzerine onu yerleştirmeden önce boru çorabı geniş bir şekilde ger.



Şekil IV.5.5: STS çoraplarla kalıp döküm şekilleri

8. Parmak bölgesini sıkmadığından emin olun.Çorabın arkasını çektikten sonra çorap topuk bölgesi üzerindedir böylece parmaklar çekiç veya pençe gibi yanlış bir pozisyonda yerleştirilmemiştir.

9.Döküm platformu üzerine ayağı koy ve çorap haline izin ver. (O, çorabı saplanmadan önleyen plastik mont içinde kapsayan en iyi platforma sahiptir.)



10. Lateral yandan ve posterior yandan 90 derece dikey bir çizgiyle dökümü işaretle.

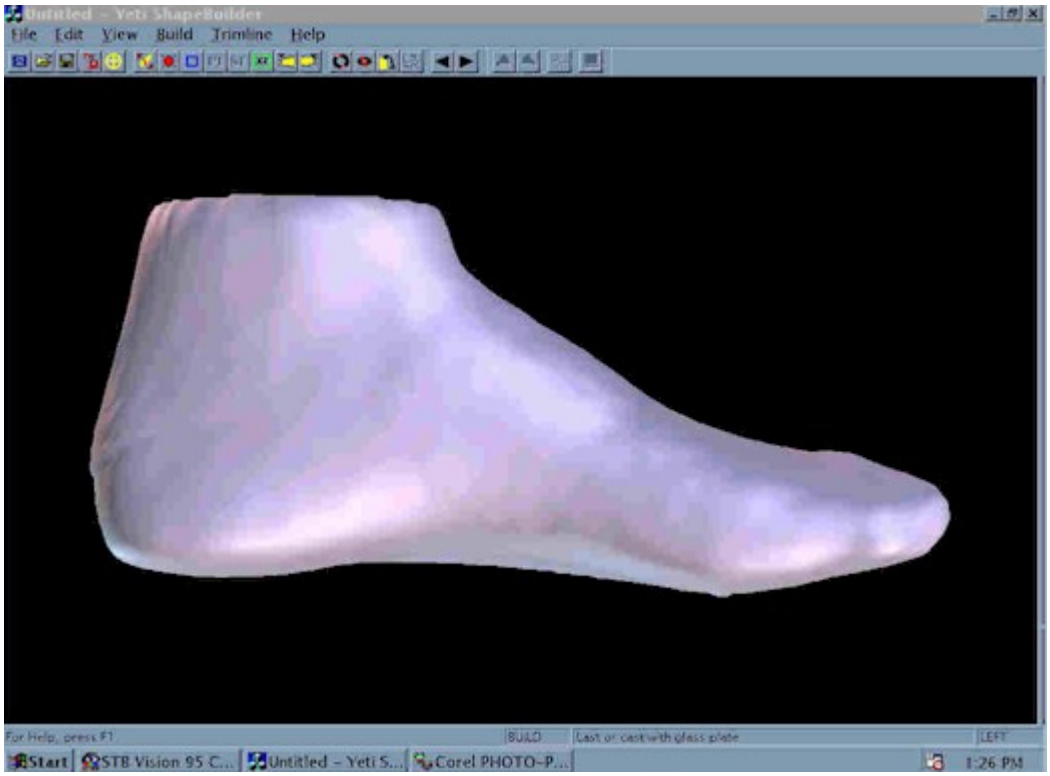
11. Kalıp hala esnek iken kalıbı açmak için kesme aracı kullan (kolay kesmek için). Açıklık yaptıktan sonra kalıp tamamen sertleşene kadar birkaç dakika bekle.



12. Dikkatli bir şekilde kalıbı çıkart ve düzgün bir şekilde kalıbı tekrar kapat.

13. Uygun şekilde yerleştirildiği zaman , topuk yüksekliğini arzu ettiğimiz gibi doğrulayabiliriz.

14. Kalıp tarama yapılmaya hazırdır.



Şekil IV.5.6: Yeti şekil inşa edicisindeki şeklin tekrar inşa edilmiş görünümü.

IV.5.3 Ölçme Prosedürleri

Bize gerekli olan bilgiler :

1. Ayak kopyaları (Podotracks or Pedigraphs)

2. El kitabındaki ayak ölçüleri.

3. S.T.S. çorap kalıp dökümü (anormal ayak durumları için ideal)

Hatırlatma: Daha çok bilgi edinirsek ,daha doğru bir şekilde ayakkabı yapabiliriz.

IV.5.3.1. Ölçme araçları ve malzemeleri:

Podotrack/ Pedigraph

Kopya çubuğu

Ölçme bandı

Kalem veya markacı

IV.5.3.2. Podotrack/ Pedigraph birlikte çalışma



1. Saydam plastik alüminyum folyonun arkasından koruyucu katmanı kaldırın.(Koruyucu katman önü çentildi.)

2. Koruyucu katmanı kaldırın.

3. DLA boyarmadde taşıyıcı üzerine alüminyum folyo yerleştirin (Karbon kağıdı)



4. Podortrack üzerinde hastanın durmasına izin ver ve ayağı yukarı kaldırma. Hastanın normal bir şekilde durmasına izin ver.

5. 90 derecelik bir açıda kopyalama çubuğunun tutulmasıyla ayağı kopyalayın.

6. DLA boyarmadde taşıyıcıdan saydam alüminyum folyoyu hemen kaldırın (karbon kağıdı).



7. Delik kenarlar boyunca DLA boyarmadde taşıyıcıyı kaldırın.

8. Alttaki beyaz ızgara kağıdı üstüne saydam alüminyum folyoyu düzleyin

9. Ayrıntılı baskı yapılmıştır.



10. Podotrack üzerine ayağın arkasını koyun.

11. Top çevre ölçüsü 1. MTJ den 5. MTJ karşısına kadar alınır.

12. Bütün ölçülerin yerlerinin Podotrack üzerinde işaretlenmesini öneririz.



13. Ayak bel çevresi ölçüsü 1. MTJ ve 5. MTJ arkasından alınır.

14. Kemer çevresinin ölçüsü 1.Cuneiform ve 5. MTJ'nin temelinden karşıya alınır.

15. Ayağın üst kısmı çevre ölçüsü topuğun arkasından subtalar eklemin önüne kadar alınır.



16. Bacak çevresi ölçüsü lateral ayak bileği ekleminin 5cm üstünden alınır.

17. Herhangi bir diğer bacak yükseklik ölçülerinin nasıl aldığını işaretleyin, arzu edilen çizme yüksekliğini 5cm tavsiye ederiz.



Şekil IV.5.7: Ayağın ölçüsünü alma

18. Pençe ve çekiç parmakların yüksekliklerini işaretleyin.

IV.5.4 Stok ve Geleneksel Kalıplar

CANFIT-PLUS™ Ayakkabı Tasarım Kalıp Programı



IV.5.4.1. Standart ve Ortopedik Kalıp Programı

Steenwyk geleneksel ayakkabılar ve ortopedik ayakkabı üretimi var olan kalıplarla sağlanıyor.Geniş bir stok kalıp programına sahip. Aynı zamanda Ayak Giyimi™ , Vorum Araştırma programını kullanarak ihtiyacınıza uygun kişiselleştirilmiş kalıplar yapabiliyor. Şu anda 150'nin üzerinde farklı çeşitte stok kalıplara sahip. Genellikle kişiselleştirilmiş kalıplar istenmektedir.

Stok Kalıplar(Last):

- İngiliz binicilik botları
- Kovboy botları
- Bayan elbise ayakkabıları / dans ayakkabısı
- Uygun bağcıklı ayakkabı ve botlar
- Diyabetik ve yüksek risk ayakkabıları - Bayan elbise botları
- Golf ayakkabıları

IV.5.4.2.Kişiye Özel Yapılmış Kalıplar (ortopedik ayakkabı ve botlar için):

- hallux valgus (Ayak baş parmağı kavisli kalıp)
- pes planus (Düz tabanlık)
- pes cavus (İçe bükülmüş ayak)
- pes equino varus (Ayağın hem aşağı ve içe dönük olması
- metatarsal adductus (Ayak tabanının içe dönüş gösterdiği şekil bozukluğu)
- C.M.T.

– diyabetik

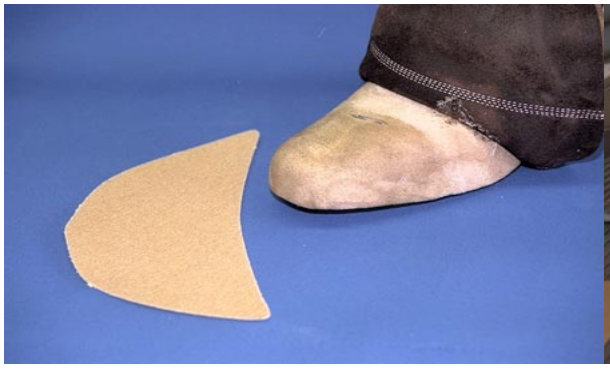
Stok Kalıplar(Last)

Art.102 Normal kalıp(last)		-Topuk yüksekliği 20mm - Ölçü aralığı 34/45
Art.113 Ayağın hem aşağı hemde içe dönük kalıbı(Equino Varus last)		-Topuk yüksekliği 30mm - Ölçü aralığı 35/46
Art.168 Ayak baş parmağı kavisli kalıp(Hallux Valgus last)		- Topuk yüksekliği 20mm - Ölçü aralığı 35/46
Art. 232 Erkek ayakkabı kalıbı		- Topuk yüksekliği 20 mm - Ölçü aralığı 6/13 (UK)
Art. 264 Finlandiya kalıbı		- Topuk yüksekliği 5mm - Ölçü aralığı 35/46

Şekil IV.5.8: Stok ayakkabı kalıpları

IV.5.5 Ismarlama Ayakkabılarda Parmak Kutuları İçin Rubberflex Kullanımı

Astarın altına bir kat zamk sürüldükten sonra parmak kutu bölgesine astarlama uygulanmalıdır.





Zamk kuruduktan sonra, Rubberflex maddesi Özel yapışkan astara iyice yapıştırılmalıdır 220 santigrat derecedeki fırına koyuldu.

1.5 , 2 dakika sonra , Rubberflex uygulanmaya hazırdır.



Rubberflex katlamaksızın elle altına sürülmelidir.



Rubberflex kuruduktan sonra, kenarları bitirmeye hazırız.



Şimdi üst kenarlar naumkeg ile düzeltiliyor.



Sonra alt kenarlar düzeltiliyor.

Şekil IV.5.9: Ismarlama Ayakkabılarda Parmak Kutuları İçin Rubberflex Kullanımı

IV.5.5.1. Tabanlıklarda Rubberflex veya Rhenoflex Kullanımı

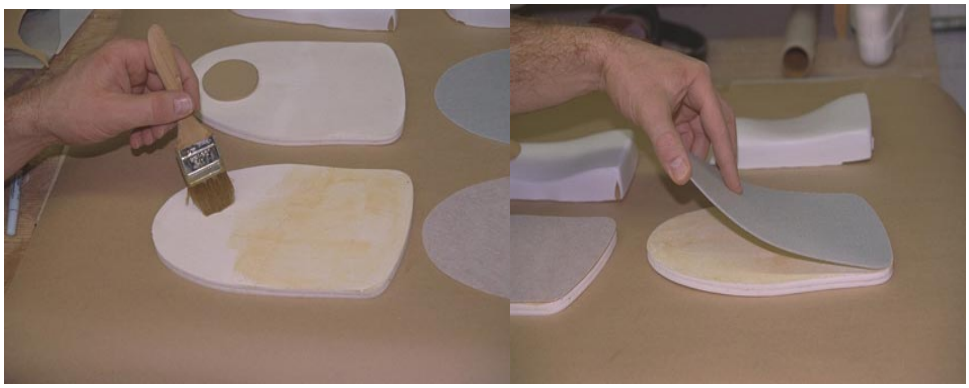


Kalıplar hazırlandıktan sonra aşağıdaki malzemelere ihtiyaç duyarız:

1. Eva veya balıkçı sünger

2. Rubberflex veya Rhenoflex eşit ölçülerde bir parçası

3. Topuk için isteğe bağlı PPT döşendi



Bir kat yapıştırıcı Eva veya Fisher uygulanmalı.

Şimdi Rubberflex veya Rhenoflex birlikte fırına yerleştirildi.



Rubberflex/Eva 3 dakika fırının içinde kalmak zorunda veRhenoflex/Eva kombinasyonunun 190 santigrat derecede 3.5 dakikaya ihtiyacı var.



Şekil IV.5.10: Tabanlıklarda Rubberflex veya Rhenoflex Kullanımı

Şimdi malzeme preslenmeye hazırdır.

Not: Rhenoflex her iki yan üzerine özel yapıştırıldı.



Şimdi ortopedik şekil olmaya hazırdır. Suni bir deriye biçimlendirme ve şekil verme işleminden sonra bir üst kısım olarak kullanılabilir.



Ürün hazır.

Şekil IV.5.11: Rubberflex veya Rhenoflex Kullanarak tabanlık yapma.

IV.5.6 Uyarlama Seçenekleri

Takip eden tanımlamalar, farklı seçenekleri gerektiren ısmarlama ayakkabılarımızın imalatına yol açar.

Kapatmalar

(Closures) Kapatmaların Tipleri

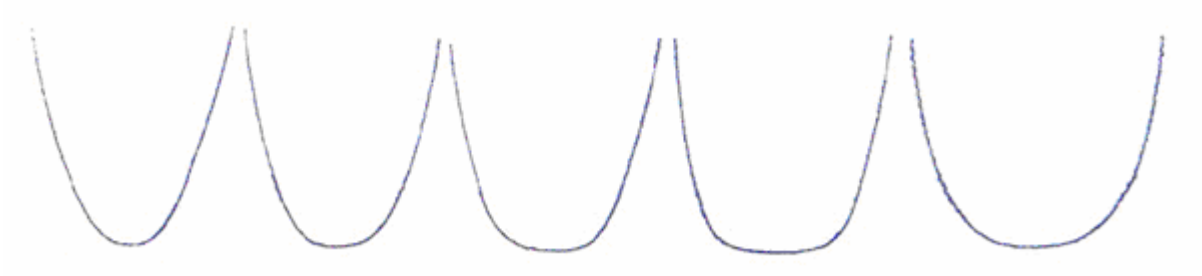
Kopçalar (Eyelets): D yuvarlak kopçalar ve standart metal kopçalar , delikler zımba ile delinebilir

Çengeller: İki büyüklükte kullanışlıdır.

Velcro:Yuvarlak ve ayakkabı dili kapatmaları.

Fermuar:Çoğu tarzlarda tavsiye edilmez. Yalnızca istek üzerine.

Parmak Kutuları



Dar Orta Standart Kare Yuvarlak

Şekil IV.5.12: Ayak parmak kutu şekilleri

Derinlik

Ekstra derin kutular: Standart parmak kutularında yaklaşık olarak 5mm daha derindir. Ayakkabı yalnız temasın, sürtünmeye ve basınç ilgisine sebep olabildiği ön taraf biçimsizlikleri için idealdir (diyabetler, artrit).

İç Ayak Parmak Kapları

Karbon lif(fiber) ayak parmak kapları: Ayak parmaklarında güvenliği sağlamak için tasarlandı.Güvenli botlar üzerinde özellikle tavsiye edilir. Düzenli (katlanabilir) ve karbon fiber (güvenli) de müsaittir.

Dış Ayak Parmak Kapları

Parmak kutuları üzerine deri koruyucu tasarlandı.Parmak kutuları çabucak zarar gören veya ayaklarıyla tekerlekli sandalyeyi iten , sürünen kişiler için uygundur.Yarım açık subortholen plastik veya deride müsaittir.

Tabanlar

Component(parça) Separate heel(ayrı topuk) Wedge(kama, ekleme)



Şekil IV.5.13: Taban çeşitleri

Taban Çeşitleri

Kontrol (Grip) Tipleri

Düz: En az Kontrol (Grip).

Deri:Ayakkabı tabanı değil.Elbise ayakkabılar ayakkabıyı sürterek giden müşteriler için ideal.

6/9 mm kauçuk (rubber) taban: Standart bileşen (component) tabanlar geçerli olmadığı zaman kullanıldı.Wedge (kama , ekleme) topuklarla en iyi rengi eşleştirmek için ayakkabı üzerinde hafif renkler (beyaz, bej) kullanıldı.

Standart:Çok amaçlı, kapalı alanda yapılan/dışarıda yapılan kontrol.Genellikle bileşen(component) bir taban kullanım ve ayakkabı tarzına bağlıdır. Çoğu hava şartı için iyidir.Siyah ve kahverengi durumlarında müsaittir.

Agresif (Aggressive):Çekiç taban.Askeri ve işçi botları için idealdir. Çok dayanıklı ve ağırdır.Yalnızca siyah uygundur.

Ergonomik ve Güvenlik Özellikleri

Tırnak (Nail) Tabak(Plate): Ayakkabının orta tabanında oluşturulan dayanıklı esnek taban tabağına denir.

Taban Tabağı(Plate): Ayakkabının ön kısmında esnekliği azaltmak için tasarlandı.Kısmi ayaklar için ideal. Kavisli bir tabanla beraber kullanıldı.

Yağa Dirençli Taban:Ağır taban sanayide kullanım için tasarlandı.

Körük Dili: Bota girebilen su miktarını azaltmak için botun altındaki deliklere(eyelet) geniş dil bağlandı.

Rampa(Padded) Dil: Ayağın üzerine rahatlık kattı.Ayağın (dorsum) üzerine konfor ekledi. Topuk kupasında uygun rahatlığı sağlamaya yardım eder.

Çekme Çıkıntısı(tab): Ayakkabıyı kolay giymek için topuğa iliklendi.

Yükseltmeler



Ful Ayak Yükseltmesi İki Parçalı Yükseltme Yalnız Topuğu Yükseltme

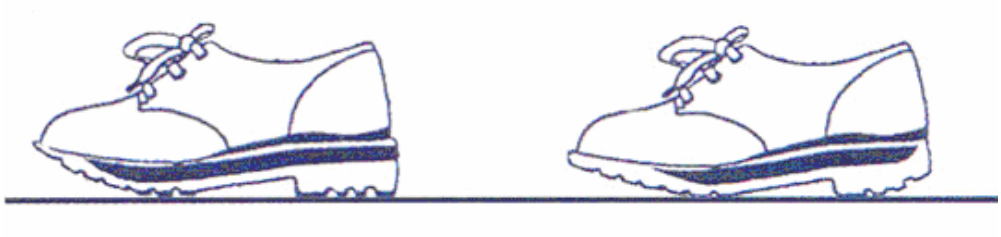
Şekil IV.5.14: Ayakkabı yükseltme çeşitleri.

Yükseltmelerin Tipleri

İç (Internal):Yükseltme eklemeyle oluşturulur ve ayakkabı sayasıyla kapatılır.

Dış (External): Yükseltme ayakkabının orta tabanında oluşturulur ve ayakkabının üzerinde görülebilir. İş emrinde başka türlü gösterilmiyorsa eğer bu kullanılan metottur.

Kavisler (Rockers)



Standart Ön Kısım Kavisleri Topuk ve Parmak Bölgesindeki Kavisler

Kavislerin (Rockers) Tipleri

Aggressiveness

Topuk ve top gibi olan bölgedeki kavis yüksekliği:

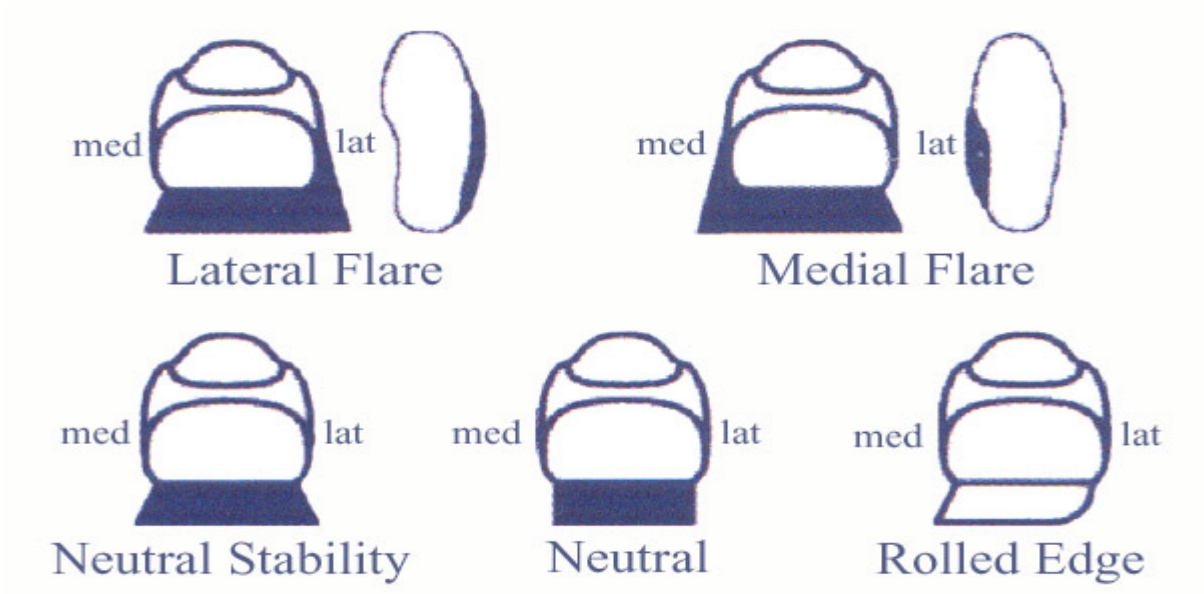
Hafif(Mild) – 6mm

Standart– 9 mm

Agresif(Aggressive) – 12mm

Bütün kavisler parmak bölgesine gittikçe 0 mm kadar incelir.

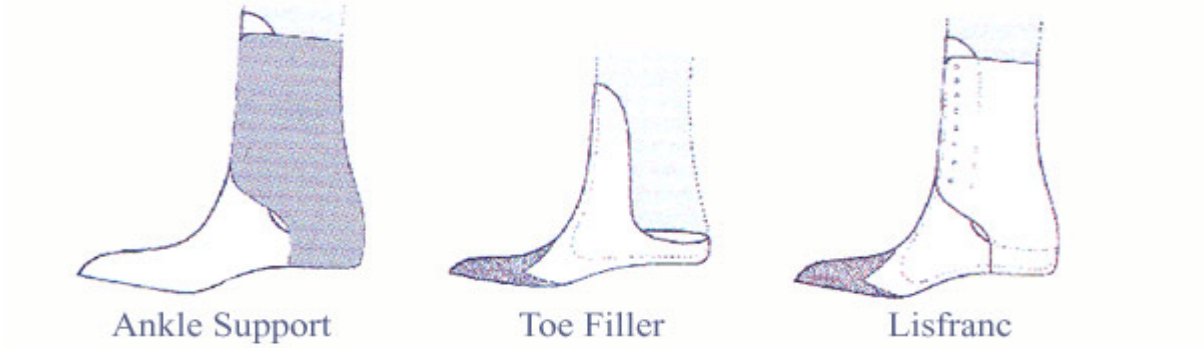
Dış Destekler



Şekil IV.5.15: Dış destek tipleri

Not: Neutral stability = Tarafsız denge , Lateral Flare = Taban dış kısım desteği ,
Medial Flare = Taban iç kısım desteği , Neutral = Tarafsız , Rolled Edge= Yuvarlanmış kenar

İç Destekler



Şekil IV.5.16: İç destek tipleri

Not: Ankle Support = Ayak Bileği Desteği
Toe Filler = Ayak ön kısmını doldurma , Lisfranc = Sert destek ayağın ortasına uzatılır.

Ayak Bileği Destekleri

Ayak bileği destekleri çizmenin sertliğini artırmak için çizme tarzlarında içten kullanılır. Genellikle kavisli tabanlarla beraber kullanılır.

Yarım Eğilmez (Rigid): Topuk kontra(counter) malzemesinin bir uzatması, oldukça desteği arttırır.

Eğilmez , Sert(Rigid): Topuk kontra(counter) uzatması belirgin bir biçimde sertliği eğilmezliği arttırır. AFO Dahil Etme:Sert destek ayağın ortasına uzatılır veya çarpıcı bir biçimde daha uzun sertlik artar. Botun en az esnekliği (medial/lateral).

Protezler

Ayak parmağı dolgu malzemeleri parmak kutu şeklini sağlamada kullanılır ve ön ayak kesmeleri için konfor sağlar.

Lisfranc, Chopart ve tarsal protezler bot tarzlarında doğrudan oluşturulabilir.

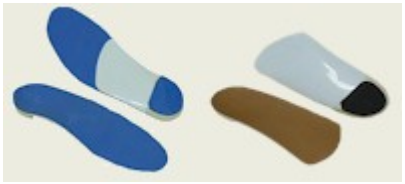
Eklemeler(Inserts)

Eklemelerimizin tamamı ayrılabilir.Yarım sert eklemeler kauçuk şişe mantarından oluşturulur ve çoğu müşteri için uygundur. Yumuşak/ Diyabetli EVA basınç değişmesi ve ülser için idealdir.Leather with EVA(mavi) çok şekilli orta tabaka ile deri çok amaçlıdır ve çoğu kişiler için uygundur.Deri bozulmasının yüksek bir risk ile müşteriler için özellikle plastizote köpük idealdir.

IV.5.7 Ayak Tabanlık Çeşitleri

Ayak koşulları olduğu kadar tabanlıklarında o kadar çok tipleri vardır. Her bir müşteri için uygun olan en iyi tabanlık çeşitlerini belirlemek için malzemeler, inşa ve tasarım , faaliyet düzeyi, ayak durumu ve yaşam tarzı faktörleriyle birleştirildi.Tabanlıkların tasarım ve görevi, bireyler arasında değişecek.

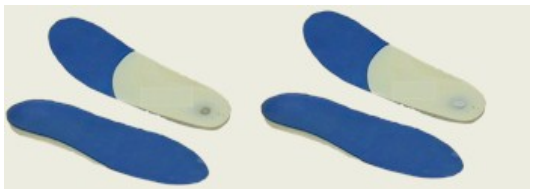
IV.5.7.1. Yarım Sert Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları



Maksimum destek tabanlıklar
İş botları , giysi ayakkabıları için etkili çözüm
Dayanıklı ve uzun ayakkabılık kumaş (lasting)
Yüksek yoğunlukta polypropylene yapıldı

Şekil IV.5.17: Yarım Sert Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları

IV.5.7.2. Çok Yoğunluklu Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları



Çok amaçlı, günlük kullanım tabanlıkları
En popüler tasarımımız
Ayarlamak için kolay
Özel köpük birleşiminden, yarım sert dolgu takviye parçası yapıldı

Şekil IV.5.18: Çok Yoğunluklu Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları

IV.5.7.3. EVA Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları



Diyabetik, günlük ve spor için kullanım
Çok yönlü ve ayak değişmelerini çözmek için ayarlanabilir EVA'nın 5 farklı yoğunluğu

Şekil IV.5.19: EVA Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları

IV.5.7.4. Çocuklara Uygun Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları



Düz tabanlık tedavisi için popüler ve uyuşma önemli sorun

Şekil IV.5.20: Çocuklara Uygun Sipariş Üzerine Yapılmış Ayak Tabanlıkları

IV.5.8 CAD/CAM' de Ayak Tabanlıkları

CANFIT-PLUS™ Ayakkabı Tasarımı

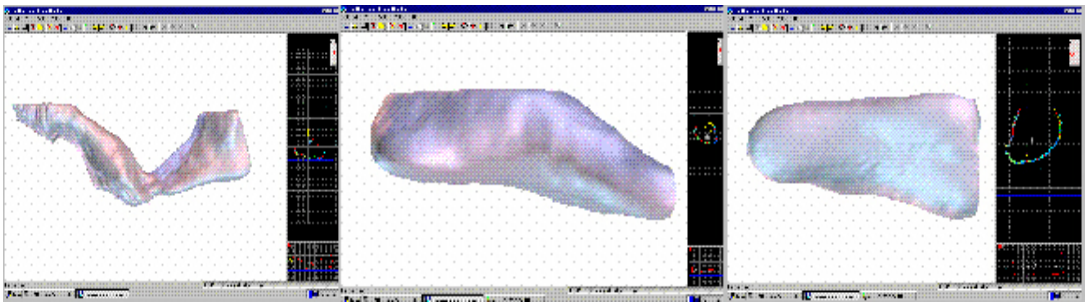
Ayak ortopedisini değerlendirme, tasarım ve imalatı 3 aşamada yerine getirilir.

IV.5.8.1. Değerlendirme

Birinci değerlendirmeden sonra hastanın ayağı tarama için hazırdır. Elle yapılan döküm kalıplamada olduğu gibi , ayak subtalar nötr(neutral) de yerleştirilir. Bu sistemin faydalarından biride hastanın ayağı aynı zamanda STJ de tutuyorken kontrol edilebilir veya ayağın ön tarafında tarafsızlık(neutrality) sağlanabilir



Şekil IV.5.21: Ayak şeklinin direk taranması



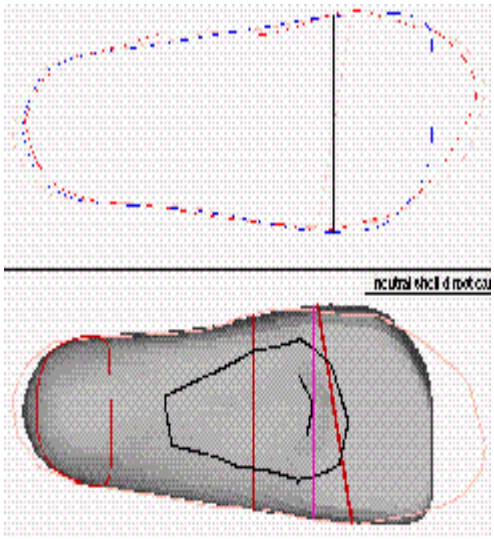
Şekil IV.5.22: Direk taramada tarafsız (neutral) STJ tutma **Şekil IV.5.23:** El sistemle kaldırıldı

IV.5.8.2. Alternatif Direk Tarama

Ofislerinde tarayıcı olmayan klinik tedavi uzmanları için (veya çeşitli uzak kliniklerde çalışır) ayak, STS çorap döküm kalıp kullanılmasıyla geleneksel metotda kalıplanabilir. Bu ayak şeklini ele geçirmede doğru , hızlı , temiz bir metottur.Ayağı doğrudan tarayabileceğimiz gibi aynı yolla döküm(casting) çorapta taranır.STS çorap hatta bir kalınlığa sahip olduğu için ,çorabın dış hatlarını kullanarak o, doğru bir şekilde taranmış olur.

IV.5.8.3. Tasarlama

Klinik tedavi uzmanı Bilgisayar Destakli Tasarım'ı şahsen yapma seçeneğine sahiptir veya merkez imalat tesisinde onu yapabilir. Ayakkabı (Footware™) yazılım programı , bir tabanlık kalıp üretmede bir EVA plakanın dışını oymak için klinik tedavi uzmanına yardım eder. Ayakkabı(Footware™) , ayağın boyutlarını ve dış hatlarını sınıflandıran tabanlık şekillerin bulunduğu kütüphaneye sahip.Kütüphane genişletilmiş olabilir bu yüzden klinik tedavi uzmanı kendi tasarımları ve esas şekillere encorporate yapabilir. Ayakkabı(Footware™) ısmarlama adaptasyonlar kadar iyi geleneksel kalıp ayarlamalarının tamamını birleştiren değiştirme araçlarına sahiptir. En genel düzeltmeler ve kalıp değişiklikleri kaplamalar olarak saklanmıştır ve tasarım zamanını azaltmak için çabuk bir şekilde geri çağrılabilir. Ayakkabı(Footware™) yazılım programı aynı zamanda şekli ters çevirme tutarlılığını arttıran kapasiteye sahip ve kalıp veya taramalar üzerindeki kötü ayak pozisyonlarına karşı korur. Ayakkabı(Footware™) yazılım programı aşağıdaki standart değişiklikleri yapmak için bize izin verir:



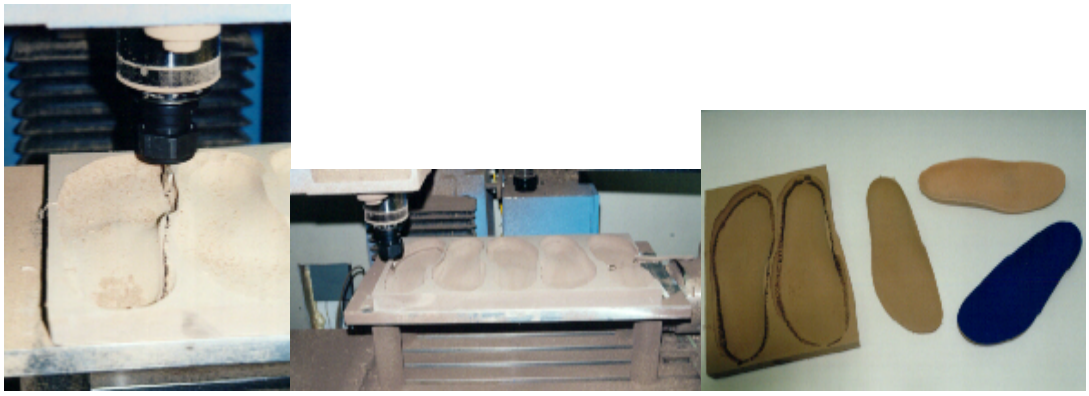
- Kemer doldurma(arch fill)
- Arka doldurma(back fill)
- Ön ayak atama(forefoot posting)
- Arka ayak atama(hindfoot posting)
- Metatarsal desteği artırma(increase metatarsal support)
- Metatarsal bir destek için ek ilave et(add well for a metatarsal support)
- Derin bir topuk kupası(cup) oluştur(create a deep heel cup)
- Bir topuk destek uydurması yapın(make a heel spur accommodation)
- Bir sulcus yastığı oluşturun (create a sulcus pad)

Ayak tabanlıkları için toplam tasarlama zamanı yaklaşık olarak 10 veya 15 dakikadır. Tamamlandıktan sonra ,bir çıktı dosyası oluşturulur ve merkez imalat tesisine gönderilir.

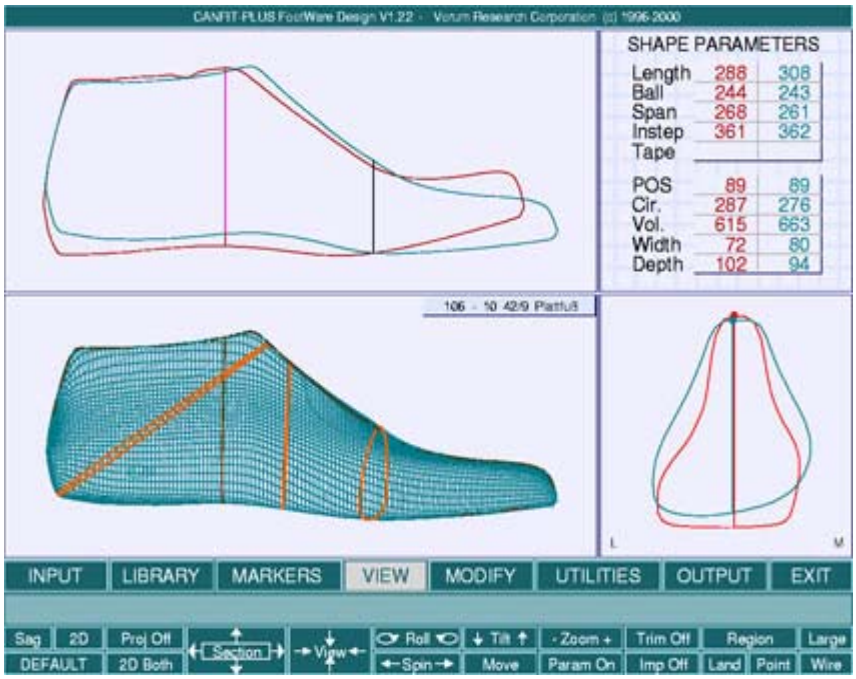
Şekil IV.5.24: Ayakkabı(Footware™) yazılım programı ile standart değişiklikleri yapma

IV.5.6.4 İmalat

Tabanlık tasarlandığı andan itibaren , merkez imalat tesisi bir CNC çıktısını oluşturur bu , CNC freze makinesinin hareketlerini yönetir.Ortopedik EVA(değişken yoğunluklar)'nın bir 30mm tabakasında kaplanır.Yazılımdaki derinlik kontrol fonksiyonu , tabanlıkların tam kalınlık kontrolü için bize izin verir. Üst tabakalar(topsheets) ve son yan ve alt modelleme için tabanlıklar hazırdır. Tabanlık bitişi merkez imalat tesisinde tamamlanabilir (şartnamelere göre) veya klinik tedavi uzmanı katılımıyla tamamlanır.Orthcam yazılımda , bir CNC işinde sulcus tabanlık uzunluğu 3-4 çift veya tam uzunluk 2- ½ çift civarında işlem yapılabilir.



Şekil IV.5.25: Tabanlık imalatı



Şekil IV.5.26: CANFIT-PLUS™ Ayakkabı (FootWare™) Gelişmiş Dizayn Sistemi

CANFIT-PLUS™ Ayakkabı (FootWare™) Gelişmiş Dizayn Sistemi , etkili bir biçimde bir araçla üretkenliği artırmakla birlikte yetenekli bir kalıp tasarımcısı sağlar. Bu programla birlikte kolay ve çabuk bir şekilde ayakkabı kalıplarının bir kütüphanesinden ısmarlama ayakkabı kalıpları oluşturulur. Bilgisayara uyarlanmış bir dizayn işlemi içinde ayakkabının tıbbi gereksinimleri ve ağırlık-yön baskı bilgisi , hastanın ayağının 3 boyutlu bir şekli , yazılım programı tamamlar. Alternatif olarak , ısmarlama bir kalıp dizaynı için başlama noktası olarak yalnız ağırlık-yön baskı bilgisi ve ölçüyü kullanın.

Tarama Girişi (Scanned Input)

Aşağıda sözü edilen tarama ve ağırlık-yön baskı verisi giriş yaptıktan sonra ayakkabı yapıcısı sistemin tavsiye ettiği en uygun bir kalıbı seçmeye izin verir (tasnif edilmiş veya tasnif edilmemiş) , veya kütüphanede var olan kalıplardan bir kalıp seçebilir veya taranmış şekil üzerinde doğrudan çalışılır. Seçilmiş kalıp , etkileşimli olarak ayağa uygun daha fazla gelişmiş olabilir. Polyethylene (polietilen) veya odunun bir bloğundan pozitif modeller olarak oyularak yapılan ayakkabı kalıplarının tasarlandığı imalat merkezine , dizayn veri sonuçları transfer edildi.

Ölçü Girişi (Measurement Input)

Kalıp tasarımının çoğunlukla yapıldığı tesislerde , fiziksel bir kalıp kütüphanesi , baskılar ve ölçülerle şu anda yapıldı, Ayakkabı (FootWare™) programı bir ayak tarayıcısı olmaksızın kullanılmış olabilir.

Sisteme ağırlık-yön ayak baskılarının taslaklarını kopyalamak için digitizing bir tablet kullanılıyor ve kalıpların bilgisayar temelli bir kütüphanesiyle çalışıyor.Klinik tedavi uzmanı , aşina ve ekonomik bir biçimde bu teknolojiyi kullanabilir.

Merkezi İmalat

Dizayn yazılım programı kullanılan müşteriler , onların dizayn dosyaları işlem(carving) yapılmak için merkez imalat tesisine gönderilebilir.

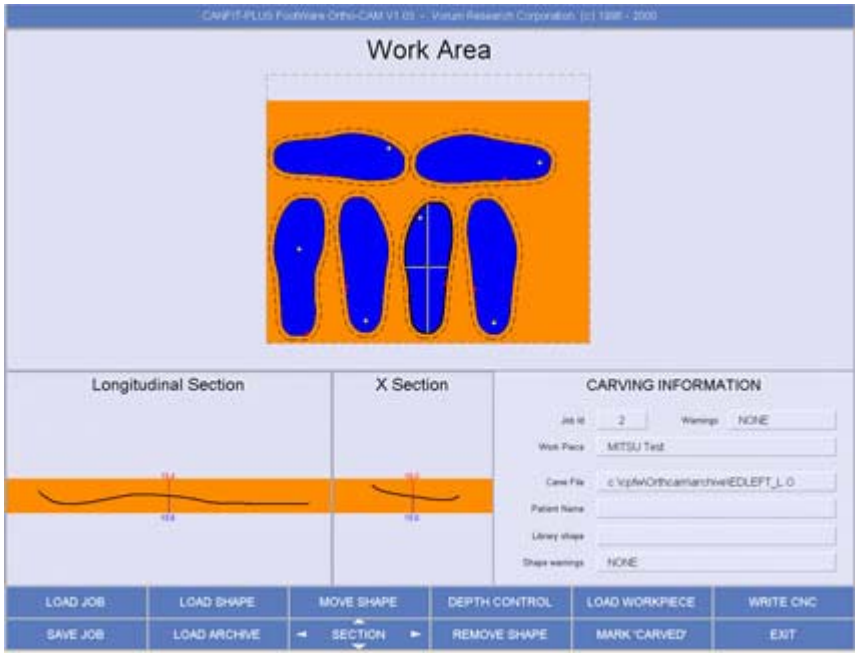
Sistemin Avantajları

Hızlı – Geleneksel kalıplama tekniklerinden çok daha hızlı

Temiz –Elle iş yapılmıyor ve alçı yok

Maliyet – Kalıpları depolama azalır ve kütüphanenin büyüklüğü azalır

Kalite – Sürekli olarak yüksek kalite şekilleri



Şekil IV.5.27: CANFIT-PLUS™ Ayakkabı (FootWare™) OrthoCAM yazılım sistemi

CANFIT-PLUS™ FootWare™ dizayn yazılımıyla mevcut seçeneklerden biri , tabanlık şekil kütüphanelerini içeriyor.Bunlar o zaman her bir hasta ayağının dış hatlarını ve boyutlarını sınıflandırmış olabilir. Ayrıca , bu kütüphaneler sizin kendi tasarım ve temel şekillerini içererek genişletilebilir. Basit değiştirme araçlarını kapsayan geleneksel kalıp ısmarlama adaptasyonlar kadar iyi ayarlanabilir. Genel düzeltmeler ve kalıp değişiklikleri , yüklemeler(overlays) olarak saklanabilir ve tasarım zamanını azaltmak için çabuk bir şekilde geri çağrılır. CANFIT-PLUS™ OrthoCAM yazılım ve ısmarlama taban astarları tabla keserken(carving) Vorum's FootWare™ Carvers üzerinde iç taban astarlarını kesmesi için sana yetenek sağlar.

Bu program CANFIT-PLUS™ Ayakkabı ™ dizayn yazılımı ve işleme makinesi arasında grafiksel bir arayüz sağlar.Operatörler, kesme(carving) malzemesinin içindeki şeklin , yönlendirilmesi ve pozisyonu üzerinde tam kontrole sahiptir. In-Plane yerleştirme ve derinlik-kontrol görüntüleme özellikleri , değişken yoğunlukta EVA ve mantar iş parçası içindeki taban astarlarının en uygun organizasyonuna izin verir.

CANFIT-PLUS™ OrthoCAM 'den çıktı dosyası , direk kablo bağlantısı veya disket yoluyla Carver'a (oymacıya) yüklenir Bu dosya , bütün yüklenen şekillerin sacı ayırma çizgisi/sacın uçlarından alma ve sonraki oyma(carving) için komutlar sağlar. Taban astarlarını üç çifte kadar , bir zamanda kesebilir(carved).Taban astarlarını verimli olarak ayırmak ve oymak(carve) için ayrı araçları sağlayan , araçları otomotik değiştiren CANFIT-PLUS™FootWare™ Carver'da birleştirildi.



Şekil IV.5.28: CANFIT-PLUS™ Ayakkabı (FootWare™) Carver(oyucu)

Bu sistem , CANFIT-PLUS™ Yeti™3D Ayak tarayıcısıyla uzak bir tesis olarak kurulmuştur.Üretim için sadece merkezi bir imal tesisine datalarını gönder.

Taban Astarlarını Oymak(carving) İçin CANFIT-PLUS™ OrthoCAM Sisteminin Avantajları

Tasarım zamanını azaltır - Tabanlık şekillerin kütüphanesi ve standart düzeltici kaplamalar tabanlık dizaynını hızlandırdı.

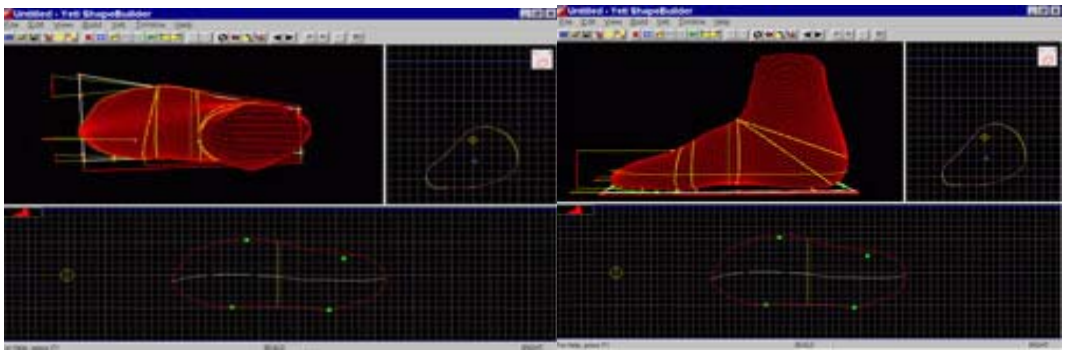
Hızlı – Tabanlıklar , eş zamanlı olarak üç çifte kadar ve her çift 6 dakikaların bir oranında oyulur(carved).

Birleştirilmiş Sistem – Sisteminizin üretkenliğini geliştirmek için CANFIT-PLUS™ FootWare™ Carver ve FootWare™ Dizayn Programlarını ,CANFIT-PLUS™ Yeti™ 3D Ayak tarayıcısıyla birlikte kullanın.



Şekil IV.5.29: CANFIT-PLUS^{TM} Yeti^{TM} 3D Ayak Tarayıcısı

Yeti^{TM} 3D Ayak Tarayıcısı, CANFIT-PLUS^{TM} FootWare^{TM} Sistemiyle çalışarak belirli bir şekilde hassas optik şekillendirme cihazları tasarlıyor.Bu tek sistem, çarpıcı bir biçimde bir kalıp tasarımcısının üretkenliğini artırmasına imkan veriyor.



Şekil IV.5.30: CANFIT-PLUS^{TM} Footware Gelişmiş Dizayn programında hastanın ayağının 3D resmi

Sekiz kamera ve dört lazer çalışıyor, ayakkabı kalıp şekillerinin dijital gerekli şekil datalarında yüksek kararlılık , yüksek hız sağlamak için piyasada Yeti eşsizdir. İnsan ayaklarını ölçmede sadece ilgilendiren kullanıcılar için standart bir kararlılık formatında , tarayıcı mevcuttur. Bir hastanın ayağının ayrıntılı tam yüzey bilgisi, ağırlık yön pozisyonları kısmi veya kısmi olmayan, her birinde tam ayakla elde edilebilir. Çeşitli görünüşlerde geniş ölçü bilgisi ve doğru resim gösteren hassas tarama datalarını , Yeti şekil inşa edicisi yazılımı hızlı bir şekilde işler.Yeti yüksek kararlılıklı ayak tarayıcısının faydalarından biride, onun ayakkabı kalıplarını tarama kabiliyetidir. 3D bakış , sınır işaretlerini ve kesme çizgilerini (trimlines) içeren kritik

şekil varlıklarını gösterir.Yazılım arayüzey bir sayayla birleştirildiği zaman , tarayıcı, başlıca CAD/CAM saya tasarım yazılım paketlerinden data sağlayabilir. Hastanın ayağının 3D resmini CANFIT-PLUS™ Ayakkabı Gelişmiş Dizayn programına bu data olan operatör girişleri basitçe , yeniden yapılmış şekille bir defa giderildi, ağırlık-yön baskı bilgisi ve sipariş üzerine yapılmış değişiklik gereksinimleri birliştirildi.

Yeti Tarayıcının Avantajları

Hızlı – Hastanın ayağının 3D yüzey taramasını 4 saniyeden daha az zamanda elde eder.

Doğru - +/- .5 mm.

Anlaşma(Compact) – Farklı bölgelere nakledilebilir.

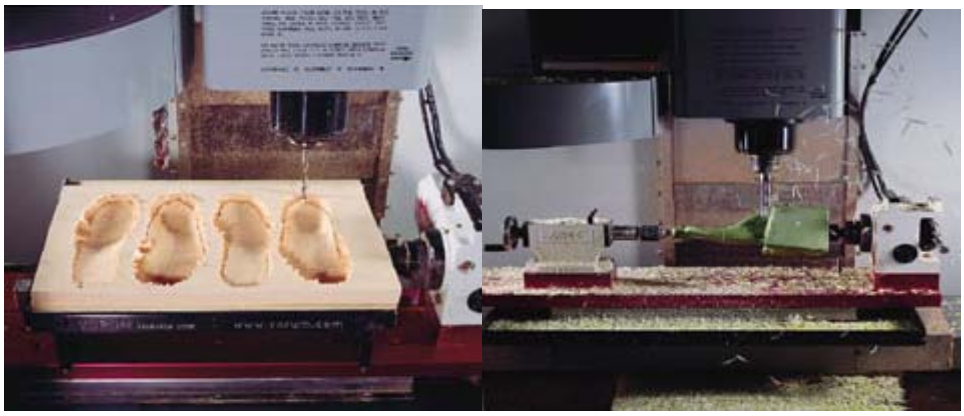
Çok amaçlı – Döküm çorap şekillerini veya ayakkabı kalıplarını , ayakları tarar.

Birleştirilmiş Sistem – Kişiselleştirilmiş ayakkabı kalıpları , tabanlıklar , tabanlık kalıplar veya yumuşak taban astarları üretmek için CANFIT-PLUS™ FootWare Carver ve CANFIT-PLUS™ FootWare Geliştirilmiş Dizayn veya FootWare OrthoCAM yazılımı birlikte kullanın.



Şekil IV.5.31: CANFIT-PLUS™ FootWare™ (Ayakkabı) Carver(oyucu)

CANFIT-PLUS™ FootWare™ (Ayakkabı) Carver(oyucu) , güçlü bir 4-eksenli oyma makinesi üzerinde yumuşak taban astarlarını ve pozitif tabanlık kalıplarını , ayakkabı kalıplarını işler.Yüksek yoğunlukta polietilen veya sert tahtada ayakkabı kalıplarını hızlı oyma(carving) , yüksek hacim için şekillendirme ve makine parametreleri en uygun hale getirildi ve ısmarlama olarak düzenlenir.Tipik bir ayakkabı kalıbını yaklaşık 10 dakikada işleyebilir. Gelişmiş oyma yazılımı, boşluğun içinde tasarlanmış şeklin yerleştirilmesi ve boşlukta oymanın seçeneği üzerinde tam kontrolü operatöre verir.



Şekil IV.5.32: Taban astarları kesme

Taban astarları kesme masasını kurun ve eş zamanlı olarak , üç çifte kadar bağlanabilen ve çift başına 6 dakinanın bir oranında çeşitli yoğunlukta EVA'dan veya mantar maddesinden yumuşak taban astarlarının çeşitli çiftlerini kesmek için CANFIT-PLUS™ OrthoCAM yazılımını kullanın. CANFIT-PLUS™ FootWare™ Carver, taban astarlarını ayıran ve kesmek için ayrı ayrı aletler sağlayan, otomatik alet değiştiren özelliğe yer verir. Daha küçük kesme aleti malzemeleri kolay ayırmaya ve verimli düzenlemeye imkan verir.

Ayakkabı™ İşleme Makinesinin Avantajları

Hızlı – 6 dakikada taban astarlarının bir çiftini ve 10 dakikadada bir ayakkabı kalıbını hazırlar.

Çok amaçlı – Yumuşak taban astarlarını , pozitif tabanlık kalıplarını , ayakkabı kalıplarını hazırlar.

Birleştirilmiş Sistem - Kişiye özel yumuşak taban astarlarını ve pozitif tabanlık kalıplarını , ayakkabı kalıplarını üretmek için CANFIT-PLUS™ Yeti™ 3D Ayak Tarayıcısı ve CANFIT-PLUS™ FootWare™ Gelişmiş Tasarım programını birlikte kullanın [17].

IV.6 TABANLIK DEĞİŞİKLİKLERİ

Ön Ayak Ağrıları İçin Değişiklikler



Şekil IV.6.1: Ön ayak uzatması



Şekil IV.6.2: Ayak tarağına ait(metatarsal) başla , ön ayak uzatması kesilerek biçimlendirildi[18].



Şekil IV.6.3: Neuroma yastık

Birinci İz (Ray) Değişiklikleri



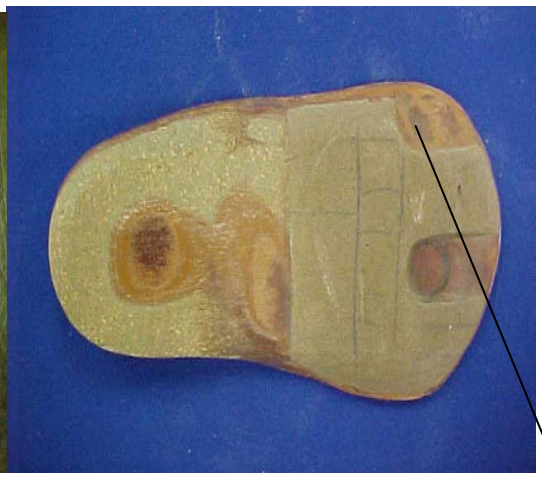
Şekil IV.6.4: Birinci iz (Ray) kesilerek biçimlendirildi.



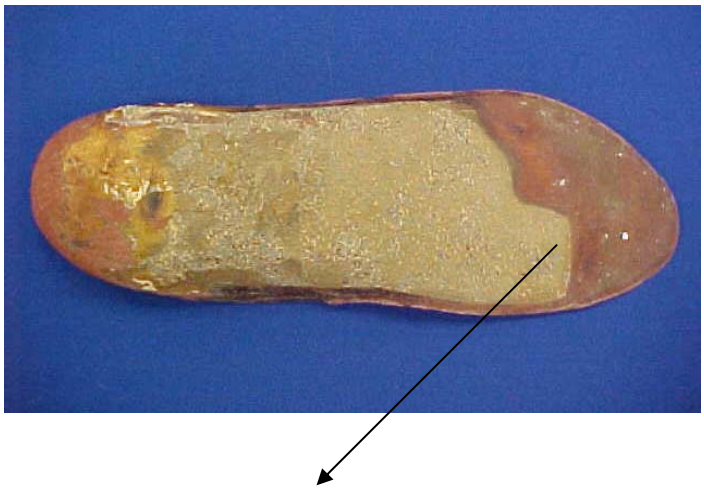
Şekil IV.6.5: Birinci iz(Ray) 2-5 bar nokta ile kesilip çıkarıldı.



Şekil IV.6.6: Dinamik kama (wedge)

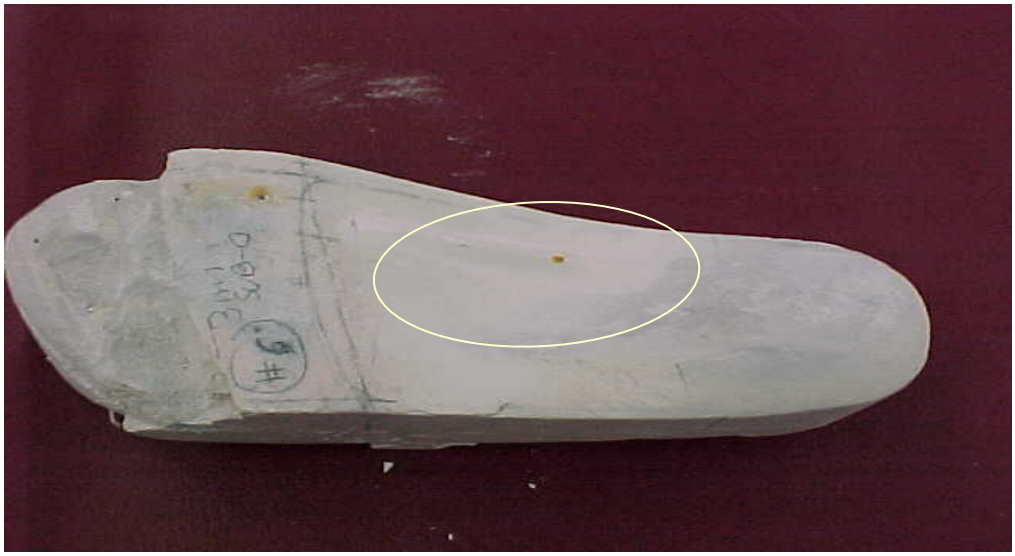


Şekil IV.6.7: Dancer's yastık



Şekil IV.6.8: Morton'un uzatması

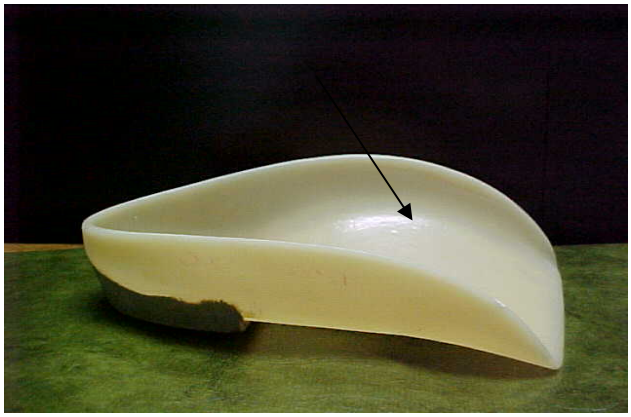
Tabana Ait Fasiistik Değişiklikler



Şekil IV.6.9: Tabana ait fasial oluk

- Tabana ait fasial oluk
- Topuk yükseltme
- Topuğa destek uydurma

Sert İçe Dönme İçin Değişiklikler



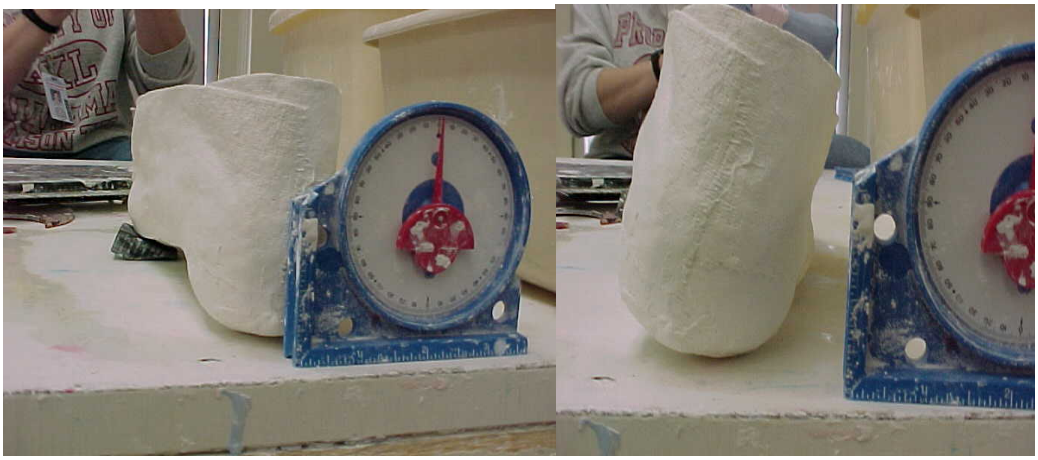
Şekil IV.6.10: Medial flanş (kenar)



Şekil IV.6.11: Derin topuk koltuğu

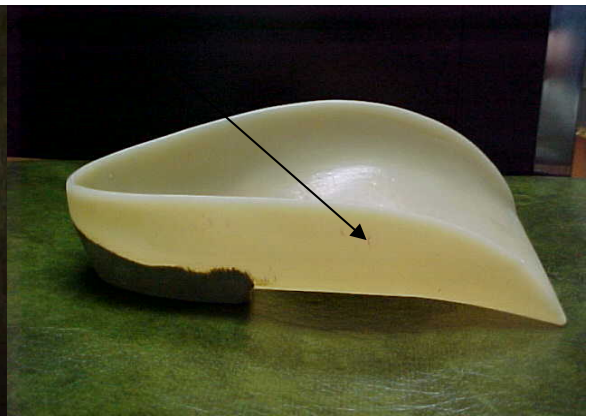


Şekil IV.6.12: Uzatılmış medial topuk noktası

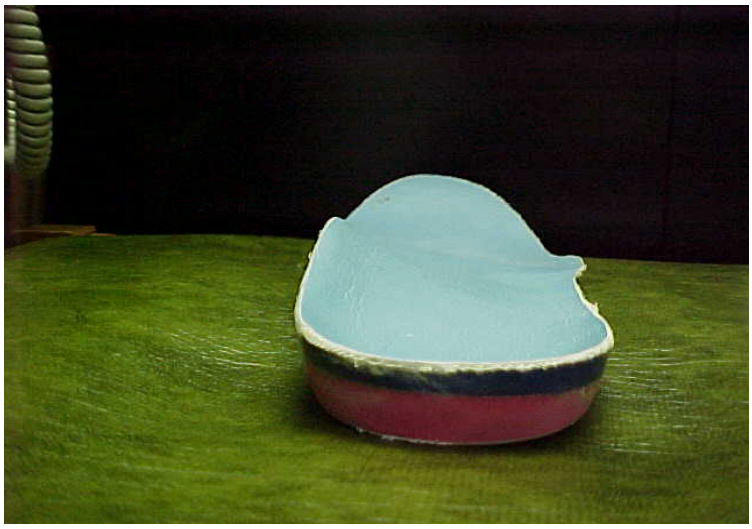


Şekil IV.6.13: Ters çevirerek dökme tekniği (Blake) [18].





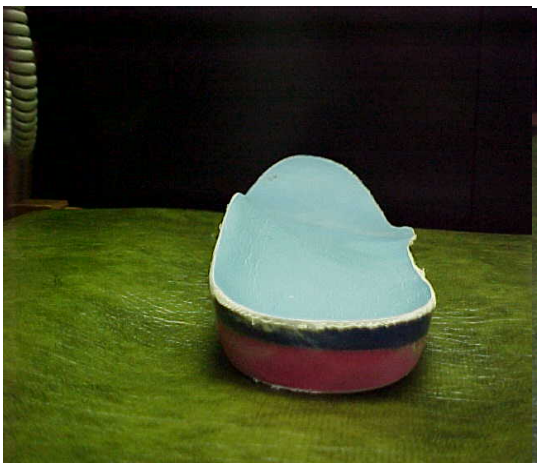
Şekil IV.6.14: Medial topuğu elmas traşlama (Kirby) **Şekil IV.6.15:** Lateral flanş(kenar)

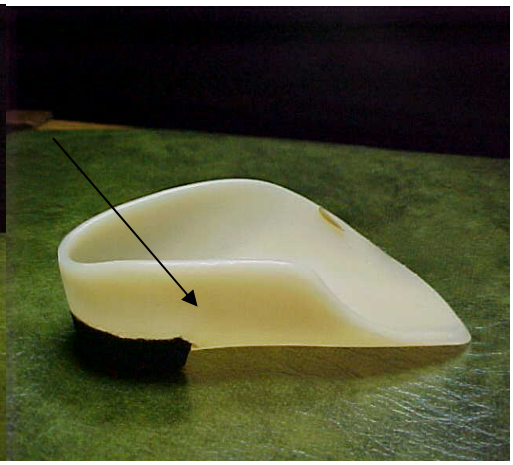


Şekil IV.6.16: Medial topuk post(nokta) flare(çan gibi genişletme)

Lateral Ayak Bileği Dengesizlikleri İçin Değişiklikler

- Düz arka ayak post(nokta)





Şekil IV.6.17: Lateral topuk post(nokta) flare(çan gibi genişletme) **Şekil IV.6.18:**Lateral clip(ataş)

IV.7 AYAKKABI TABAN ÇÖZÜMÜ TAMAMLAMA

- Hızlı
- Akıllı
- Doğruluk

Ayakkabı tabanı gelişimindeki yaklaşmalar

- Moda
- Fonksiyonel ve konforlu
- Çeşitli malzemeler
- İhtisas artışı

Moda

- Serbest stil ve tasarım
- Çeşitli malzemeler ve renkli eşleştirmeler
- Hızlı moda değişiklikleri
- Bir ürünün popülaritesinin devri kısaldı

İşlevsel ve Konforlu

- Ayak yapısı karışıktır . Ayakkabı taban tasarımı , ergonomikleri memnun etmeyi gerektirir.
- Alıştırma boyunca , ayakkabı tabanı ayağımızı dikkat çeken büyük kuvvetlerden korumak için önemlidir.

- Dış taban tasarımında aşınmaya karşı dayanıklılık artıyor.
- İç taban tasarımı ~ hafif , şok emilme

Çeşitli Malzemeler

- Gelişmiş teknolojiden dolayı , TPR , PU , EVA Scale , Rubber vb. örnekler için çeşitli malzemeler kullanılır.
- Ayakkabı tabanı fonksiyonlarının gereksinimleri için aynı zamanda çeşitli malzemeler kullanılır.

İhtisas Artışı

- Atletik sporların gelişmesi nedeniyle , farklı spor ayakkabılarının gelişmesi , onun çeşitli fonksiyonları üzerinde odaklanıyor ve yaklaşıyor.

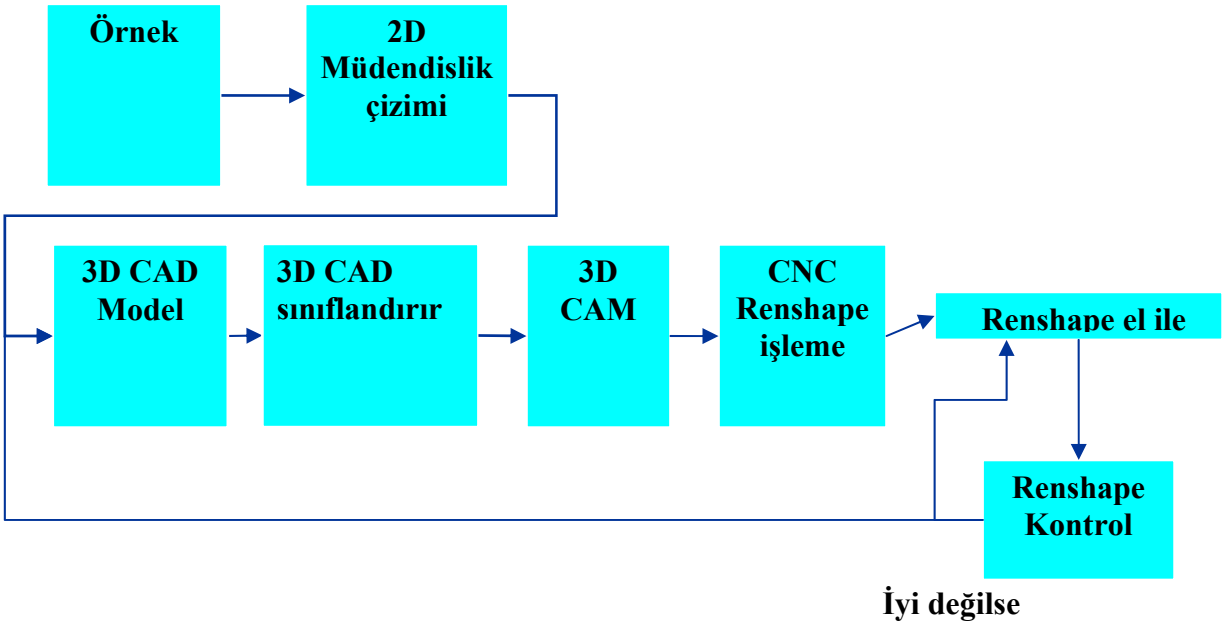
Örnek: Jogging ayakkabısı , basketbol ayakkabısı , badminton , tenis , golf ayakkabısı.

Ayakkabı Kalıp Yapımında Meydan Okumalar

- Meslek tasarımında artış
- Karışık kalıp prosedürü
- Ürünlerin artan kalitesi



CAD/CAM Ayakkabı Kalıp Yapım Prosedürleri

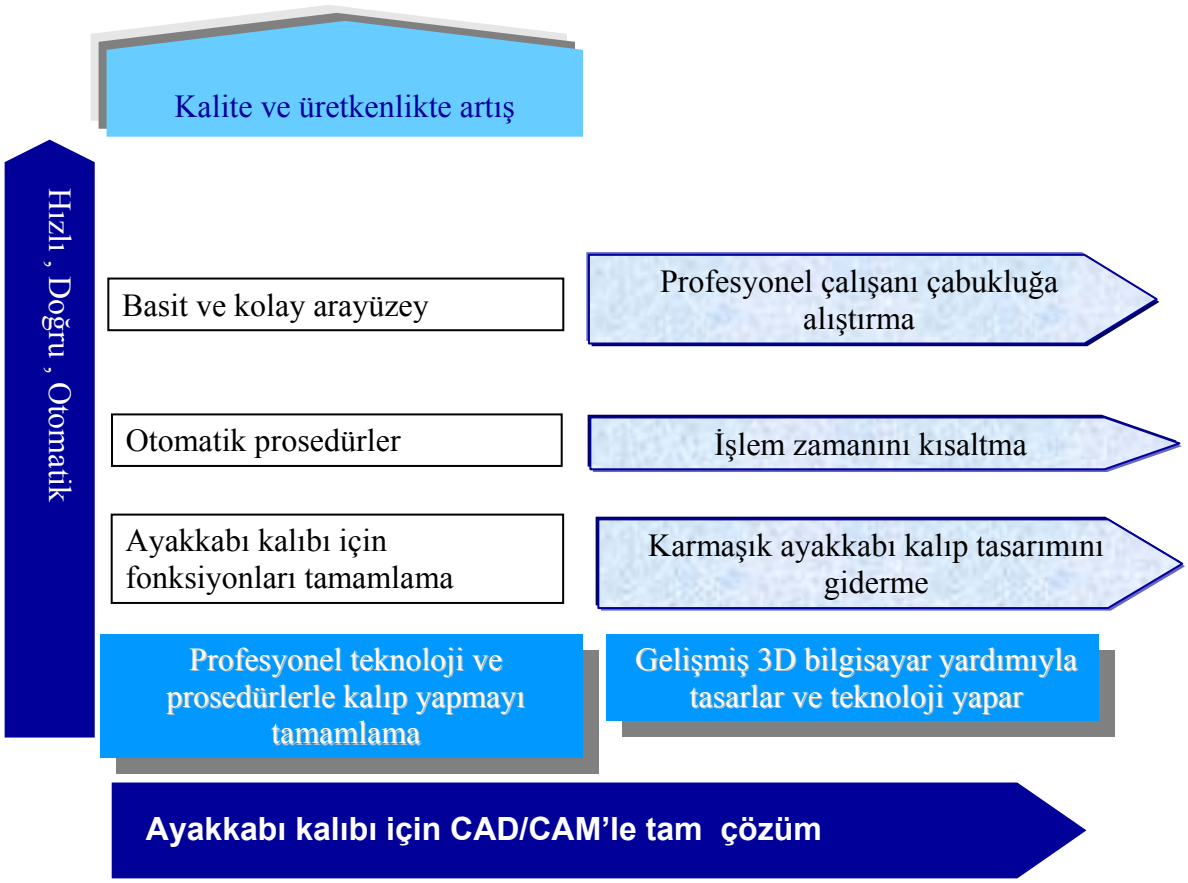


Şekil IV.7.1: CAD/CAM Ayakkabı Kalıp Yapım Prosedürleri

CAD/CAM 'in Genel Sınırlamaları

- CAD yüzey yapısı ve çalışma ortaklığı
- Sınıflandırmadan sonra modellerin yersiz kalitesi
- Uzun işlem zamanı
- Uzun vadede profesyonel CAD/CAM çalışanı gerektirir.

Ayakkabı Taban Çözümü Tamamlama



Şekil IV.7.2: Ayakkabı Taban Çözümü Tamamlama

Çözümü Tamamlama



Şekil IV.7.3: Çözümü Tamamlama

Otomatik İş Prosedürleri

- Ayakkabı taban kalıbı yapmayı ileri teknoloji ve profesyonel prosedürlerle tamamlama
- Dünya sınıfıyla , otomatik işlem oluşturmada 3D CAD /CAM teknoloji ilerledi ve ayakkabı taban kalıp imalatı azaldı

Öğrenmede ve Çalıştırmada Zaman Kısaldı

- Kolayca ara yüzey işletiliyor
- Basit düzen ve işletme prosedürleri
- Çalışanı yetiştirme zamanı kısaldı

Ayakkabı Çözümünün Verimliliği

- Kolay kullanım

  İki hafta alıştırma periyoduyla sistem işlemiş olabilecek
- Yüksek verimlilik

  İki hafta içinde toplam üretim ve gelişim tamamlanacak
- Fonksiyonları tamamlama

  Çeşitli ayakkabı stillerinin gereksinimleri tamamen gideriliyor
- Yüksek kalite , Standart düzen ve dikkatli operasyon [19].

IV.8 TABAN KALIP DİZAYNI VE ÜRETİMİ

Yüksek teknoloji özellikli olduğu kadar güzel görünümlü ayakkabı tasarımı, ürünlerini piyasaya süren ayakkabı üreticileri için ana faktör oldu. Pazarlama zamanını azaltmak ve böylece müşterinin ihtiyaçlarını karşılayan yeni ürünleri hızlıca üretmek büyük bir gereksinim haline geldi. Ayakkabı üretim prosesinin en önemli damarı ayakkabı kalıbını seri üretim olarak üretmektir. Çünkü bu iş uzun bir zaman ve süreli olarak ayakkabı yüzeyinin el ile tasarlanmasını ve boşluk uygunluğunu gerektiren bir iştir. Tae Kwang Inc. Co. Ltd. güçlü mühendislik yeteneği ile kalıbın el ile düzeltilmesini küçülterek önemli ölçüde ayakkabı üretimi için pazarlama zamanını azalttı.

Dolgu (core) ve Oyuk (cavity) Uygunluğu

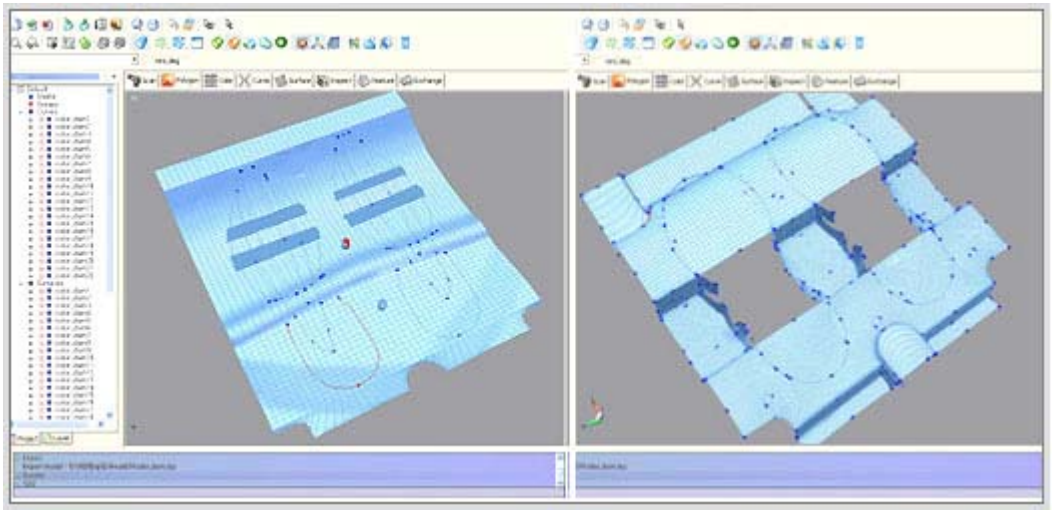
Tipik bir taban kalıbı üretiminde izlenen proses , tahtadan yapılmış tabanın prototipini yaratmak bu tahta prototipi kullanarak kalıbın dolgu(core) dökümünü yapmak, oyuğu(cavity) makineden geçirmek ve dolgu(core) ve oyuğu(cavity) birbirine uymasını sağlamaktı. Dolgu(core) ve oyuk(cavity) için farklı üretim prosesini izlemelerinin sebebi taban için dolgu(core) şeklini çıkarmak ,oyuk(cavity) şeklini yapmaktan çok daha zor bir işti. Dolgu(core) ve oyuk(cavity) faklı şekillerde üretmeleri gerçeği uygunluğu azalttı ve daha çok kalıbın yüzeyini el ile düzeltmeler gerektirdi. Dolgu(core) ve oyuk(cavity) herhangi bir tarafında değişiklik yaptıklarında, bu değişikliklere karşı gelen diğer tarafta da değişiklikleri yapmak zorundalardı. Her değişiklikten sonra, dolgu(core) oyuğun(cavity) uyumluluğu kontrol etmeleri gerekirdi. Ve bu çok zaman aldığı gibi standartlaştırmak çok zordu.



Şekil IV.8.1: Dolgu(core) ve Oyuk(cavity)

RapidFrom'un güçlü mühendislik ve 3 boyutlu tarayıcılarla birlikte Taekwang Inc. Co. Ltd. taban için kalıp üretimindeki çalışan bütün prosesi tamamı ile değiştirdi.

Yeni üretim sisteminde önce döküm kalıpla dolgu(core) oluşturdular ve oyuktaki(cavity) bütün düzeltmeleri yaptıktan sonra dolgunun(core) son halini ortaya çıkardılar. Sonra 3 boyutlu optik tarayıcıları kullanarak dolgunun(core) şeklini taradılar. 3 boyutlu tarama verilerine dayanarak RapidForm'da NURBS yüzeylerini ürettiler. Dolgunun(core) NURBS yüzeyleri kendi sahip oldukları CAD/CAM sisteminin içine transfer edildi ve oyuk(cavity) şeklini tasarım etmek için kullandı. Çünkü oyuk(cavity) ideal tasarım verilerine bağlı olarak değil de gerçek dolgu(core) şekline bağlı olarak üretildi. Dolgu(core) ve oyuk(cavity) arasındaki uygunluk çok büyük ölçüde arttırıldı ki neredeyse el ile dolgu(core) ya da oyuğun(cavity) düzeltilmesine gerek kalmazken toplam kalıp üretimi sürece fazlasıyla azaldı [20].



Şekil IV.8.2: 3 boyutlu tarama teknolojisini kullanarak kalıp.

Faydaları

3 boyutlu tarama teknolojisinin ve RapidForm'un güçlü mühendislik imkanlarının kullanılması Tae Kwang Inc. Co. Ltd.'ye taban kalıbı üretim prosesini tamamı ile yeniden düzenlenmesine imkan verir. En son dolgu(core) şekline bağlı olarak oyuk(cavity) üretimi dolgu(core) ve oyuk(cavity) arasındaki uyumu arttırdı ve bu kalıp üstündeki el düzeltmelerini önemli ölçüde azaltırken bütün verimliliği arttırdı. El ile kalıp üzerindeki düzeltmelerin azaltılması kalıp üretim prosesini standartlaştırmaya ve farklı gereksinimlerin planlanmasına ve yeni üretimlerin yapılmasına yardım etti.

IV.9 AYAKKABI TABANI İMALATINDA İSTİMAL EDİLEN MADDELER

IV.9.1 Doğal Maddeler

Genel Bilgi

Doğal taban esas maddeleri köseleler ve kauçuktur. Ayakkabı Sanayisi'nde kösele en önemli taban esas maddesi idi. Geçmişte üretilen bütün ayakkabıların tabanı köseleydi. Ancak 1950'li yıllardan itibaren kösele yerini sentetik taban malzemelerine bırakmaya başlamıştır. Günümüzde kösele kaliteli, fantezi ayakkabıların ve terliklerin tabanlarında kullanılmaktadır.Ülkemizde üretilen ayakkabıların 1987 yılında % l3,50'sinin tabanı kösele idi. Bu oran 1992 yılında da aynı kalmıştır.Kösele, büyük baş hayvan ham derilerinin tabaklanmasıyla elde edilen 2,5–10,0 mm kalınlığında sert, sıkı tutumlu mamul deridir.Köselenin de boyun, etek, bacak, sırt bölümleri vardır. En değerli, dayanıklı kısmı sırtıdır.

Çift başına kösele miktarını etkileyen faktörler, kalıbın modeli (taban yüzölçümü), vardola kullanılıp kullanılmadığı, kösele kalitesi (kalınlık ve cilt yapısı) ve köseleyi kesen personelin tecrübesidir. Kösele miktarı kg. cinsinden hesaplandığı için kalınlığı ve nem oranı önemlidir. Köselenin maliyeti, bir kanat köseleden aynı tip kalıp için kaç çift çıktığı sayılarak kanat tutarı bu sayıya bölünmek suretiyle çift başına bulunur. Değişik markalı köseleler (ağırlık, nem oranı ve yüzölçümleri farklıdır) ve değişik kalıplar kullanıldıkça hesapların düzeltilmesi gerekir. Kösele balyalar halinde bağlanmış olarak kg. ile satılır. Bir balya kösele kalınlığına bağlı olarak 50 ile 100 kg. arasındadır. Zenne ayakkabılarda ve terliklerde ince kösele kullanılırken merdane ayakkabılarda kalın kösele tercih edilir.

IV.9.1.1. Taban Yapımında İstimal Edilen Belli Başlı Doğal Maddeler

Taban yapımında kullanılan başlıca kösele türleri ve özellikleri şöyledir:
A) Taban köselesi: Sığır ve manda ham derilerinin orta ve ağır boyda olanlarından, bitkisel tanenler ve diğer organik de bağlayıcıların tek başına veya bir arada kullanılması suretiyle sepilenerek elde edilen sert, sıkı tutumlu ve doğal renkte mamul derilerdir. Manda ham derisinden üretilen kösele, sığır köselesine nispeten daha fazla su emdiği ve dayanıksız olduğu için kalitesizdir. Bu yüzden daha ucuzdur. Manda köselesinin yüzeyinde siyah noktacıklar görülür. Frezesi yapılmış tabanda bu noktacıkların çoğu kapanır. Ancak özellikle bel bölgesinde rahatça görülebilir. Burada kanat kösele ve Kropon kavramlarını açıklamak yararlı olacaktır.

Kanat kösele, bütün deriden yapılmış olan köselenin bel kemiği doğrultusunda ikiye kesilmesi suretiyle elde edilir.

Kropon (sırt kösele), boyun ve etek tarafları kesilip ayrılarak alınmış sadece sırttan ibaret köseledir.

Kanat köseleler kalınlıkları açısından üçe ayrılırlar:

- İnce kösele (kalınlığı 3,5 mm. 'ye kadar)
- Orta kalınlıkta kösele (kalınlığı 3,5–4,5 mm.)
- Kalın kösele (en az 4,5 mm. olan kösele) dir.

B) Gön: Gön silindirden geçmemiş taban köselesidir. Sandalet yapımında kullanılır.

C) Kromlu kösele:Ağır sığır ve manda ham derilerinin krom tuzları ile sepilenmesinden sonra, yağlı veya yağsız olarak yapılan beyaza yakın renkte bükülebilir bir köseledir. Yağlı kromlu kösele ve yağsız kromlu kösele olmak üzere iki tipi vardır. Kromlu kösele I., II., III. ve ıskarta olmak üzere dört standart kaliteye ayrılır.

D) Sabunlu kösele: Orta ağırlıkta, düzgün sırçalı ham sığır derilerinin, bitkisel tanenler ve diğer organik bağlayıcılarda sepilendikten sonra, belirli oranda yağlanmış ve yüz tarafı perdahlanmış olan doğal renkte, yumuşak tutumlu, elastiki bir köseledir. Sabunlu kösele, taban köselesi ve kromlu köseleye göre daha incedir. Terlik üretiminde kullanılır. Sabunlu kösele kalınlığı yönünden iki sınıfa ayrılır:

- İnce sabunlu kösele (kalınlığı *3,5* mm. 'ye kadar) ve
- Kalın sabunlu kösele (kalınlığı 3,5 mm.'den fazla)

Sabunlu kösele iki tiptir:

- Doğal renkli sabunlu kösele ve
- Boyanmış sabunlu kösele.

I., II., III. ve ıskarta olmak üzere dört standart kaliteye ayrılır.

E) Doğal Kauçuk: Doğal kauçuk, ilk defa Latince ismi "hevca brasiliensis" olan bir tür ağacın gövdesinden elde edilmiştir. Ekvator yerlilerinin dilinde "ağlayan, akan odun" anlamına gelen kauçuk, Apocyanacea ve Euhorbiocea familyasından tropikal bitkilerin kabuklarında yapılan yarıklardan akan ve **lateks** ismi verilen özsuyunun asitler, ısı vb. yollarla pıhtılaştırılması suretiyle oluşur.

IV.9.2 Sentetik Maddeler

Genel Bilgi

Taban yapımında kullanılan belli başlı sentetik maddeler, neolit, kauçuk, PVC, PU (poliüretan), termoplastik ve termoplastik kauçuktur. Kaliteli ayakkabılarda termoplastikten üretilmiş tabanlar kullanılır.

Sentetik maddelerin ayakkabı tabanında kullanılışı üç şekilde olur:
a) Sentetik madde plaka halindedir. Kauçuk ve neolit gibi. Ayakkabı üreten işletmede bu malzemeye tabanın şekli verilir.
b) Sentetik maddeye taban şekli verilmiştir. Örneğin; PVC ve termoplastik hazır tabanlar.
c) Granül haldeki sentetik madde (PVC ya da termoplastik), ipli monte veya atom monte yöntemleri ile enjeksiyon makinesindeki alüminyum kalıba takılı sayanın tabanına enjekte edilerek taban oluşturulur.

IV.9.2.1. Taban Yapımında İstimal Edilen Belli Başlı Sentetik Maddeler

Taban yapımında kullanılan başlıca sentetik maddeler ve özellikleri şunlardır:

A) Sentetik Kauçuk:

Doğal kauçuğun elde edilmesi ve işlenmesi çok pahalı olduğundan ve üretilen miktar talebi karşılayamadığından araştırmacılar bu maddenin benzerini yapmaya zorlanmıştır.Fabrikalara değişik ağırlıkta 80–100 kg.lık balyalar halinde getirilen ham kauçuklar özel testerelerle parçalanır, kaynar sularda ezilmek suretiyle temizlenir. Yoğrularak homojen bir duruma getirilir.

Yoğurma sırasında kauçuğa katılan maddeler şunlardır:

Kükürt ve Akseratörler: Bu maddeler vülkanizasyon için kullanılırlar. Vülkanizasyon ham kauçuğa toz kükürt katma işlemidir. Akseleratörler ise vülkanizasyonda kükürdün daha kısa bir sürede ve daha düşük derecelerde kauçukla birleşmesini sağlayan maddelerdir. Örneğin; üstübeç

Dolgu Maddeleri: Tebeşir, litopon, baryum, sülfat, vb. maddeler maliyetin düşmesini sağlar.

Antioksijen Maddeler: Kauçuğun zamanla oksijen almak suretiyle bozulmamasını sağlar. Böylece esneklik kaybolmadığı gibi hava değişikliklerine karşı mukavemetini arttırır.

Boyalar: Kauçuk eşyaya çeşitli renk vermek için çinko beyazı, litopon, is siyahı, demir oksit, krom yeşili gibi maddeler katılır. Sentetik Kauçuk Endüstrisi 2. Dünya Savaşı'ndan sonra büyük bir gelişme göstermiştir. Genel kauçuk ihtiyacının % 60'ını

sentetik kauçuklar karşılamaktadır. Sentetik kauçuk üretiminde isopen, butadien gibi maddeler kullanılır. Kauçuk kışlık ayakkabıların tabanlarında kullanılır. Çoğunlukla haşbabilerin tabanlarına konulur. Son yıllarda kullanımı azalmıştır. Kauçuk tabanlı ayakkabıların, kullanılmaya başlandıktan kısa bir süre sonra kayması ve kauçuğun petrolde erimesi olumsuz yönleridir. Ancak kauçuk dayanıklı bir malzemedir.

B) Termoplastik Kauçuk:

Termoplastik kauçuk, ilk kez 1965 yılında Kuzey Amerika, Avrupa ve Japonya'da denenmeye başlanmıştır. Ticari olarak ilk defa 1972 yılında ABD'de üretilmiştir. Bu malzeme doğal kauçuğun türleri gibi çok geniş bir sertlik aralığına, yüksek dayanıklılığa ve elastikiyete sahiptir. Termoplastik kauçuğun üstün yönleri şunlardır:

- Mükemmel kavrama ve kaymazlık,
- Esneklik,
- Hafiflik,
- Sağlamlık
- Estetik,
- Uygun formüller ile çok iyi aşınma direnci,
- Hurdaların tekrar işlenebilmesi

Termoplastik kauçuk, spor ayakkabılarda ve fantezi olmayan her tür ayakkabıda kullanılmaktadır.

C) Polivinilklorür(PVC):

Ayakkabı Sanayisi'nde termoplastik kauçuk tabanların kullanıldığı ayakkabılarda PVC'den Üretilmiş tabanlar da kullanılabilir.PVC tabanlar sert, dolayısıyla çabuk aşındığı, kırıldığı için kalitesiz malzemedir. Ucuz ve kalitesiz ayakkabılarda tercih edilir.

D) Poliüretan (PU):

Köpüklü, hafif tabanların üretiminde kullanılır. Kalın, tank ökçeli terlik ve sandalet tabanlarında poliüretan tercih edilir.

E) Neolit:

Ayakkabı üreticilerinin "suni kösele" olarak da isimlendirdikleri neolit de köpüklü bir maddedir.Suni köseleler çeşitli kalınlıklarda ve doğal kösele renginde üretilmektedir. Son yıllarda kahverengi neolitler de piyasaya çıkarılmıştır. Kalitesiz

ayakkabılar ile parmak arası, sandalet ayakkabılarda tüketilir.

F) Süngerli Tabanlık:

Terlik üretiminde taban esas maddesi ayakkabı üretiminde is fiyapalık olarak kullanılan, yumuşak elastiki bir tür neolittir.Köpüklü bir yapıya sahiptir ve çok dayanıksızdır. Süngerimsi yapısından dolayı neopren ile üstün yapışma özelliği vardır [1].

IV.9.3 Plastikler

IV.9.3.1. Ayakkabı Tabanında İstimal Edilen Plastikler

Plastik: Normal sıcaklıkta genellikle katı halde bulunan basınç ve sıcaklıkla mekaniki veya kimyasal yolla şekillendirilebilen ve kalıplanabilen organik polimerik maddeler olarak tanımlanabilir.Fakat bu tanımlamaya bazı plastik maddeler girdiği halde bazıları da girmez. Bu yüzden plastiklerin genel tanımını yapmak zordur.Isı ve basınç altında plastikleri, gösterdikleri özelliklere göre iki ana grupta toplayabiliriz.

1) Termo plastikler

2) Termoset plastikler

1) Termo Plastikler

Isı ve basınç altında plastik özelliklerini daima korurlar. Isı ve basınç altında defalarca değişik şekiller vermek mümkündür. Kalıplama sırasında kimyasal değişikliğe uğramazlar. Defalarca kullanılmalarından dolayı balmumuna benzetebiliriz.

Bu gruba giren bazı plastikler şunlardır:

A— Polietilen (Alkalen): Polietilen etilenin polimezizasyonu neticesinde elde edilen C2H4 formülüyle gösterilen bir polimezdir. Molekül sayıları milyonları aşacak düzeydedir. Sertlik ve kristalliği molekül ağırlığına bağlı olarak değişir. Yoğunluklarına göre şöyle sınıflandırılır.

1) Yüksek basınç polietileni - alçak yoğunluk polietileni (0,910 –0,925) gr/cm3

2) Orta basınç polietileni-orta yoğunluk polietileni (0,926 — 0,940) gr/cm3

3) Alçak basınç polietileni - Yüksek yoğunluk polietileni (0,941 — 0,965) gr/cm

Polietilen 150°C'ye kadar kristal yapıda, bundan sonra amorf yapıda bir polimer olur. Polietilen kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır. Organik ve inorganik asitlerde oda sıcaklığında çözünmez. Ancak ksilen toluen, amil asetat, trikloroetilen, parafin ve terebentin gibi çözücülerde 70°C'nin üzerinde çözünür. Özellikleri katkı maddeleri ile değiştirilebilir ve kullanılma sahası daha da artar.

Polietilen film olarak ambalaj sanayinde, çeşitli malzemelerin saklanması kırılmaması, su almaması ve korunması maksadı ile kullanılır. Tarım alanında sera örtüsü olarak kullanılır. Enjeksiyon kalıplama en büyük kullanma alanıdır. Üfleme kalıplama ile çeşitli şişe ve kaplar yapımında, iyi elektriki özelliklere sahip olmasından dolayı kablo ve tel kaplamasında kullanılır. Esnek, kokusuz, tatsız, dokunulduğunda balmumu hissini veren bir polimerdir.

B— Seliloid: Bu plastik saydam, süt beyaz, ya da değişik renkler de olabilir. Üzerine baskı ya da boya yapılabilir. 70–80°C'de sıcak suda yumuşar. Kullanılmada en büyük özelliği kolay alev almasıdır. Sağlamlık, uzun ömür ve şeklini koruyabilme gibi özelliklerinden dolayı film üretiminde kullanılır.

C— Selüloz Asetat: Çok dayanıklı, tatsız, kimyasal maddelere karşı dayanıklı, şekillenme sıcaklığı 160 210°C olan bir plastiktir. Rutubetten etkilenir.

Selüloz asetat aşağıdaki özellikler ile karakterize edilir.

1) Viskozite
2) Tezkip

Film yapımında, yüksek sıcaklıklarda ütülenebilen kumaş ipliği yapımında, çubuk, tüp ve çeşitli profiller yapımında, duvar kâğıtlarını, tekstili, deriyi ve metal folyoları kaplamakta, konserve kutularını ve şişeleri korumada laklarda tekstil malzemelerinin imalatında kullanılır. Birçok çözücüde çözünür.

D— Selüloz Asetat Butirat: Görünüş ve kullanım bakımından selüloz asetata benzer. Elde edilmesinde hammaddeler olarak selüloz, asetik asit, butirik asit ve arhidritler kıllanılır. Suyun kaynama noktasındaki sıcaklıkta ve sıfırın altındaki sıcaklıklardan hiç etkilenmez. Direksiyon simidi ve metal kaplamacılığında kullanılır. Şekillenme sıcaklığı 160–210°C dir.

E— Polistiren: Kolay işlenen ve özellikleri iyi olan bir termo plastiktir. Kristal berraklığında mükemmel termik ve boyutsal stabilitesi, iyi elektriki özelliği, yüksek kırılganlığı ve çekme direnci olan bir plastiktir. Camımsı özellikleri değiştirilebilir. Uzama ve çarpma direnci için kauçuk, kimyasal direnç için akrslonitril, sertlik ve termal uzamanın düşürülmesi için cam elyafı, ışık stabilitesi için metil metakirlat ve düşük yoğunluk için köpük yapıcı maddeler kullanılır. Özellikleri şunlardır.

1) Hafiflik
2) Kalıplanmada kolaylık
3) Oda sıcaklığında bozunmama
4) Kokusuz, tatsız ve zehirsizdir
5) Üstün optik özellikler. Işığın % 90'ını geçirir
6) Kristalimsi görünüş yarı şeffaf ve opak hale getirilebilir
7) Suya karşı dayanıklıdır
8) Kimyasal maddelere karşı dayanıklılık
9) Çok iyi elektriki özellikleri vardır
10) Çok yavaş yanar ve isli bir iz bırakır.

Özgül ağırlığı l05'dır. Kristal avize, oyuncak, buzdolabı gövdesi, kozmetik ambalajı tatbikatında, şişe kapaklarında, ecza ve yiyecek depolanmasında, radyo televizyon kılıfları yapımında, akümülatör gövdesi, teyp gövdesi, ışıklandırma işlemleri, talk pudrası şişeleri, diş fırçası sapı, su bardağı, banyo takımı yapımlarında kullanılır.

Ayrıca polistiren köpük halinde de:

Ambalaj ve yüzdürme tatbikatlarında, ısı izolasyonunda, suya karşı direnci ve termik direnci dolayısı ile de yapılarda ve endüstride kullanılır.

F— A.B.S: Çok üstün kimyasal ve mekaniki özelliklere sahiptir. Bunun yanında ısıya karşı dayanıklılık, boyutsal stabilite, düşük sıcaklıklar da kullanılma özelliği, mükemmel kalıplanırlığı, uzun müddet yük altında kalabilme ve katılık A.B.S'nin üstün özelliklerindendir.En çok kullanıldığı yer boru yapımıdır. Ayrıca telefon makinesi, saç kurutma makinesi, elektrik süpürgesi, bavul, kadın ayakkabısı topuğu, buzdolabı kapları ve iç düzenlemesi ve emniyet şapkası yapımında kullanılır.

G— Vinil Grubu: Aşınmaya ve kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır. Ambalaj sanayiinde, plak yapımında, yağmurluk ve pardesü yapımında, masa örtüsü, döşeme ve perde üretiminde, boru ve kablo üretiminde, ayakkabı tabanı ve elektrik fişi üretiminde kullanılır.

H— Akrilik Polimeri: Akrilik asit ve metil akrilik asit esterinden elde edilir. Çok berraktır, ışığı iyi geçirir. Bütün renkleri olabilir. Camdan daha hafif ve daha saydamdır. Camdan daha esnek olduğu için düşürmekle kırılmaz. Asitlere karşı da— yanıklıdır.

Nemçeker. 75°C sıcaklıkta 4—5 saat kurutulursa parlak bir yüzey elde edilir. Enjeksiyonla kalıplanma sıcaklığı 50—70°C'dir. Akrilik plastikleri yanıcı malzemelerdir. Alkaliler, oksitleyici olmayan asitler, tuzlu su, fotoğraf banyoları ve suyun sertliğini gidermede kullanılan kimyasal maddelerce etkilenmez. En çok kullanıldığı yer reklâm lambaları ve ışıklardır. Ayrıca açık hava ilan yazıları, optik mercek ve otomobil stop lambaları yapımında kullanılır. Özgül ağırlığı 1,2 gr/cm3'tür.

I-Poliamid: Alev alabilir, alevin dışında da kendiliğinden yanmaya devam eder. Alevi mavi renkte olup, kenarları sarıdır. Damlarken iplikçiler teşkil eder. Yanmış ölü doku gibi kokar. Süt renginde çok sünek, sürtünmeden dolayı tozlaşmayan bir polimer olup, titreşimleri yutar. 80°—l00°C'ye kadar olan sıcaklıklarda kullanılabilir.

Dişli ve salyangoz çarkı gibi makine parçalarının yapımında kullanılır. Kayma elemanı makaralar, bağlantılar, transport zincirleri hadde yatağı kafesleri, elektro—cihazlarının kutuları takım makinelerinin kumandalarındaki talaş temizleyicilerde kullanılır. Özgül ağırlığı 1,1 gr/cm3'tür. Kuvvetli asitlere karşı dayanıklı değildir. İçerisinde % 2'den fazla nem olursa mutlaka kurutulmalıdır. Şekillenme sıcaklığı 190°C -270°C arasındadır. Piyasa adı naylo, grilon, okutan, rivson ve zitel'dir.

2) Termoset Plastikler

Isı ve basınç altında kalıplandıktan sonra tekrar eski haline getirilemez. Kimyasal reaksiyon sonucunda değişikliğe uğrayarak eski halinde dönemez. Bu plastikler kimyasal değişikliğe uğradıkları zaman bir daha kalıplama amacı ile kullanılamazlar. Tıpkı çimentonun donduktan sonra eski haline dönüşmediği gibi. Termoset plastiklerin piyasada birçok türleri vardır. Piyasada değişik adlar altında bulunabilirler. Bu gruba giren en önemli termoset plastikler şunlardır.

A— Fenolikler (Fenoli Grubu): Fenolikler, tüketim eşyalarının, imalinde geniş çapta kullanılan ilk plastiklerdir. Plastik döküm endüstrisinin en önemli maddesidir. Özgül ağırlıkları 1,25 ila 1,85 gr/cm3'tür. Bunlar en sert plastikler arasında bulunur. Çekme dayanımı normal, basma dayanımı yüksek ve bükülme dayanımı düşüktür. Genelde kehribar renklidirler. Güneş ışığında renkleri biraz solar. Değişik sıcaklıklarda ölçülerini iyi muhafaza ederler.

Elektrik özellikleri çok iyidir. 204 °C'ye kadar fiziksel özelliklerini kaybetmeden dayanabilirler. Açık alevde iyi yanar ve ısıyı iletmezler. Zayıf asitlere ve alkaliklere karşı dayanımı iyidir.

Herhangi bir amaca uygun olarak imal edilebilirler. Sertlik ve rijitliğini iyi muhafaza etmesinden dolayı mobilya çekmeceleri ve televizyon çerçeveleri yapımında kullanılır. Otomobil distribör kapakları yapımında, elektrik anahtarı yapımında, çamaşır makinelerinin çalkalayıcı pervanelerinin yapımında, banyo kapları, kimyasal madde depo tankları yapımında, fotoğraf banyo kapları yapımında, su geçirmez olarak gemi kontrplakları yapımında, uçak kanatlarının içinde pekiştirici olarak, şamandıraların ve yüzen tankların yapımında, Yüksek dayanımlı oldukları ve düzgün yüzey verdikleri için döküm kalıpları ve pres kalıplarının yapımında kullanılır. Piyasa adları bakalit, dekorit, alberit, idonit, rezinoks, ve frolon'dur.

B— Ürga Formaldehit: Renksiz ve berrak bir reçinedir. Çekme direnci ve sertliği fenolik reçinelere göre daha iyi olan reçinenin suya karşı direnci ve çarpmaya karşı dayanıklılığı düşüktür. Suda çözünen ve çabuk pişen bir reçinedir. Pişmiş olarak renksizdir. Bu yüzden istenilen renk verilebilir. Sert ve yüksek sıcaklığa karşı, yağ, çözücü ve preslere karşı dayanıklıdır. Üre formaldehit kalıplanmak üzere, son pişme sıcak kalıp içerisinde basınç altında yapılır. Kalıplanmış madde çözünmez, erimez, tatsız, kokusuz, sert ve katı bir maddedir. Çabuk ve kolay kalıplanıp düğme, toka, şişe kapağı, enstrüman gövdesi, bardak ve tabak reflektör yapımında kullanılır. Aydınlatma cihazlarında şeffaf üre kullanılır. Ayrıca elektriki alet ve edevat yapımı, elektrikli traş makinesi gövdesi, tuvalet klozeti yapımında kullanılır. Şekillendirme sıcaklığı l4°—l6°C arasındadır. Olgunlaşma zamanı beher milimetre et kalınlığı için 40—50 sn. şekillenme basıncı 300—500 kg/cm2'dir.

C— Melamin Formaldehit: Birçok bakımdan üre-formaldehit reçinesine benzer. Sert ve ısıya daha dayanıklıdır. Sudan çok az etkilenir. Üre reçinesine göre daha çok dolgu maddesi kullanılır. Bu maddeler; cam elyafı, odun talaşı, arbent, pamuk, kırpılmış kumaştır. Aşınmaya karşı dayanıklıdır. Elektriki özellikleri ve ısıya karşı dayanıklılığı çok iyidir. Alfa selülozla doldurulmuş melamin —600°C'den l00°C'ye kadar olan sıcaklıklarda sürekli kullanılabilir. Suya ve alkaliye gösterdiği dayanıklılıktan dolayı tabak ve çanak yapımında kullanılır. Porselenden daha pahalı olmasına rağmen hafif ve dayanıklı olması nedeniyle mutfak malzemesi olarak tercih edilmektedir. Yapıştırıcı olarak ağaç işlerinde büyük ölçüde kullanılır. Elektrik traş makineleri, gövdelerinde, düğme yapımında, telefon ve radyo kutuları yapımında da kullanılır. Piyasa adları Melamin, melmak, katalin, plaspon, formit ve maprenol'dur.

3) Plastiklerin İşlenmesinde Kullanılan Katkı Maddeleri

1— Antioksidantlar: Plastiklerin hava, ışık, ısı gibi etkenlerden etkilenmemesi için işleme esnasında katılan yardımcı elemandır.Antioksidantların ucu, zehirsiz olması, polimenin işleme sıcaklığında bozulmaması ve malzemenin kullanımı esnasında malzemeyi terk etmemesi lazımdır. Plastikler için kullanılan antioksidantlar şunlardır.

a— Alkillenmiş fenol ve bisfenollar

b— Fenol kondansasyon ürünleri

c— Polifenollar

d— Aminler

e— Esterler

f— Organik fosfit ve fosfatlar.

4) Antistatik Maddeler

Plastik maddelerin kullanımı esnasında üzerlerinde statik elektrik birikimi olur. Bundan dolayı malzeme üzerinde toz, kir ve yabancı maddeler birikmiş olur. Bu olumsuz durumun engellenmesi için plastik madde içine antistatik maddeler katılır. Özellikle filmler, kaplar, sentetik elyaf ve paketlenmeye ihtiyaç duyulmayan işlerde plastiğe katılır.

Antistatik maddeler tatbik şekline göre,

- Dış etkili antistatik maddeler
- İç etkili

Ve bu uygulamalarda antistatik maddeleri üç ana grupta toplamak mümkündür. Bunlar,

- Aminler
- Dörtlü amonyum bileşikleri
- Anyonik antistatik maddelerdir.

5) Renk Vericiler

Piyasada plastikler genellikle renklendirilmiş olarak bulunurlar. Renklendirmede en önemli maddeler doymamış poliester reçineleri ve poliamidlerdir. Renk vericilerin özelliklerinin de çok iyi bilinmesi gerekir. Bu özellikler:

- Plastik içinde dağılma
- Termal stabilite

- Kimyasal maddelere karşı dayanıklılık
- Göçme
- Işıkta solma

Renk vericileri ise iki grupta toplamak mümkündür,

a)— Dipmentler: Katıldıkları ortamda çözünmezler ve renk verirler.

b)— Boyalar: Şeffaftırlar. Işığı emer ve dağıtırlar.

6) Dolgu Maddeleri

Dolgu maddelerinin plastiğe katılmasındaki amaç şunlardır.

- Fiyatı düşürmek
- Plastiğe sertlik ve sağlamlık katmak
- Isıl genişlemeyi ve büzülmeyi ayarlamak
- Isıya karşı dayanıklılığı arttırmak
- Elektriki özellikleri geliştirmek
- Direnci arttırmak ve kopmayı önlemek
- Plastiğin işlenmesini sağlamak
- Plastiğin görünüşünü değiştirmek
- Plastiğin yoğunluğunu değiştirmektir.

Dolgu maddelerinin özellikleri çok iyi bilinmeli ve plastikten istenen özelliklere göre dolgu maddesi katılmalıdır. Termo plastiklerde % 10—20, termoset plastiklerde ise % 50'ye kadar dolgu maddesi katılabilir.

Plastiğe katılan dolgu maddeleri şunlardır.

- Cam
- Karbon
- Selüloit dolgu maddeleri
- Karbonhidratlar
- Kalsiyum karbonat
- Metalik oksitler
- Metalik tozlar
- Polimerler
- Silisyum ürünleri
- Silikatlar
- İnorpanik bileşikler

7) Elyafımsı Takviye Maddeleri

Bu maddeler plastiğe sertlik, dayanıklılık, çarpma direnci, sıcaklığa karşı dayanıklılık ve boyutsal stabilite verirler.

Bu maddeler:

a) Asbestler

b) Karbon elyafları

c) Selülozik elyaflar

d) Cam elyaf

e) İnorganik elyaflar

f) Metalik elyaflar

g) Sentetik organik elyaflardır.

8) İşlemeyi Kolaylaştırıcı Maddeler

Bu maddelerin katılmasının sebebi üretimi arttırmak, imalatı kolaylaştırmak ve elde edilen ürünün kullanılmasını kolaylaştırmaktır.

Bunlar,

- Viskozite düşürücüler
- Bloklaşmaya karşı kullanılan maddeler
- Kalıp bırakıcılar

9) Isı Stabilizatörleri

Plastikler zamanla özellik değişimine uğrarlar. Bunun sebebi ya molekül yapılarındaki değişiklik ya da plastiğin işleme anındaki sıcaklığıdır. İşte bunu önlemek için plastiğe ısı stabilizatörleri katılır.

Bu maddeler:

- İnorganik metal tuzları
- Organik asit tuzları
- Metal kompleksleri
- Organik kalay bileşikleri
- Fenoller
- Ekopsi bileşikleri
- Çeşitli organik bileşikler

10) Kaydırıcılar

Plastiklerin elde edilmesinde, yüzeyler arasında ısı aşınma ve sürtünmeyi önlemek amacıyla plastiğe katılırlar.

Kaydırıcılar genellikle iki sınıfa ayrılır.

- Dış etkili kaydırıcılar: En önemli özelliği kaydırıcı metal ile polimer yüzeyi arasında bir yağ filmi meydana getirmesidir.
- İç etkili kaydırıcılar: Polimer içinde iyi bir çözünürlük sağlarlar. Ayrıca moleküller arası sürtünmeyi azaltarak polimerin akışını hızlandırırlar.

  Kullanılan kaydırıcı çeşitleri şunlardır.

  a) Hidrokarbonlu kaydırıcıları

  b) Metalik Sabunlar

  c) Yağ asitleri

  d) Yağ asitleri arnidleri

  e) Yağ asidi esterleri

11) Köpük Yapıcı Maddeler

Plastiklerde hücresel bir yapının oluşmasını sağlarlar ve iki grupta toplanırlar.

1) Fiziki köpük yapıcı maddeler: Pentan, Neopentan, Hekzan,izohektan, Heptan, İzoheptan, Benzen, Toluen, Metil Klorür,Metilen Klorür Trikloroetilen, Dikloretilen

2) Kimyasal köpük yapıcı maddeler:

Azodikarbonamid, zohekzahidrobenzonitril, Azobisizobiitronitril, Tolunsulfoilhidrazid, Difeniloksit, Difenilsulfon, initrozo, Fenil tetrazode, Trihidrazin triarin, Sodyum boronhidrid

12) Plastifiyanljar

Plastifiyanların plastiğe kazandırdıkları özellikler şunlardır:

- Elastikiyet artar
- Çekme geri1imi azalır
- Uzaması ar tar
- Kırılganlık sıcaklığı düşer
- Transveral direnç azalır

Ve en önemli plastifiyanlar, fitalit esterler, fosforik esterler ve adipik esterleridir.

Plastifiyanlardan istenen özellikler ise şunlardır:

- Polimere uygunluk
- Yüksek derecede plastifiye etmek özelliği
- Uygun termal stabilite
- Işığı geçirgenlik
- Az uçucu olması
- Soğuğa karşı dayanıklılık
- Plastikten göç etmeme
- Yanmazlık yapıcı olması
- Elektriki özellikler
- Zehirli olmaması

13) Yanmazlık Yapıcı Maddeler

Plastiklerde yanmayı önlemek için plastiğe yanmazlık yapıcı maddeler katılırlar. Bu maddeler yanmayı önledikleri gibi çekme direnci ve yumuşaklık gibi bazı özelliklerini de azaltırlar. Bunun için bu maddeler katılırken kullanılacağı yerin çok iyi bilinmesi gerekir. Bu maddeler genellikle, Antimuan Brom, Klor, Azot, Fosfor ve Bor elementlerini içerirler.

14) Ultraviole Stabilizatörleri

Ultraviole ışınları plastiği bozarak, parlaklık kaybına çatlamaya, tebeşirleşmeye, renk solmasına, elektriki ve fiziki özelliklerinin değişmesine ve plastiğin kırılgan hale gelmesine sebep olurlar. Bunları önlemek için UV stabilizatörleri katılır.

Bu maddeler,

1) Benzofenoller
2) Benzotriazoller
3) Aril estenleni
4) Metal içeren bileşikler
5) Pigmentler

IV.9.4 Tabii Kauçuk

Tabii kauçuk, tropik iklimlerde büyüyen ağaçlardan usare halinde alınan dev moleküllü bir maddedir. Mevsimi geldiğinde bu ağaçların kabukları yarılarak Lateks adı verilen sıvı haldeki dev moleküllü tabii kauçuk su üzerinden alınır.

Bazı kauçuk ağaç adları ve verdikleri kauçuk cinsleri şunlardır:

Buliv ağacı ➔ Balato kauçuğu verir

Gutta-Percha ağacı ➔ Gutta percha kauçuğu verir.

Hevea Ağacı ➔ Hevea kauçuğu En çok bilinen tabi kauçuktur.

Guayuleshrub ağacı➔ Havea kauçuğu

1770 yılında bu kauçuklardan ilk olarak silgi lastiği yaparak faydalanan Joseph Priestley'dir. Daha sonra 1844 yılında Charles Goodyear ilk defa olarak kauçuğu vülkanize etmiştir. Vülkanizasyon ham kauçuk ile kükürdün ısıtılmasıyla yapılır. Vülkanizasyondan maksat yumuşak olan kauçuğu sertleştirmek ve mukavemetini arttırmaktır. Hevea ağacı kabuğu yandığında meydana gelen lateks asetik asidi veya formik asit ile karıştırılarak koagüle (katı hale getirme) edilir. Böylece ham kauçuk yapılmış olunur. Sonradan bu ham kauçuk merdaneler arasından geçirilerek içerisindeki fazla asidi tardedilerek tabakalar haline sokulur. Bu ham kauçuk herhangi bir madde ilave edilmeksizin havada kurutulursa Krep Kauçuğu, dumana tutularak kurutulursa Füme Kauçuğu meydana gelir. Böylece elde edilen krep veya füme kauçuğu lastik fabrikalarına gönderilir. Ve burada istenilen evsafta kauçuk imal edilir. Ham kauçukları mekanik mukavemetini arttırmak için, içine is siyahı çinko oksit veya kalsiyum karbonat gibi maddeler katılır. Bütün işlenmiş kauçukların vülkanize edilmeleri lazımdır. Zira vülkanize edilmeden kullanılan kauçuklar hava ile temasta bir müddet sonra kauçuk evsaflarını kaybederler. Ham kauçuk soğukta çok sert ve kırılgan, sıcakta ise yumuşak veya yapışkan bir maddedir. Bu sebepten vülkanizasyon işlemi zaruridir. Vülkanizasyon işleminde kükürt miktarı ne kadar fazla olursa kauçuk o kadar sert olur. Hevea kauçuğu ampirik formülü C5H8 olan bir hidrokarbondur. Bu kauçuğun dev molekülü bu birim formüllerden (C5H8) meydana gelmiştir.

Normal olarak bu hidrokarbon zinciri düz değildir, fakat muhtelif yönlere yönelen bir helezonu andırır. Kauçuk gerdirildiğinde bu zincir açılır ve esner, bırakıldığında moleküler helezon şeklini alıp kauçuk gene eski haline döner. Her ne kadar vülkanizasvonun tabiatı pekiyi bilinmiyorsa da, burada kükürdün iki komşu birim formülünün çift bağlarını kırarak bunları birbirlerine bağlandığı düşünülmektedir.

1) Sentetik Plastik Ve Kauçuk

Şimdiye kadar tabii kauçuklardan yalnız Hevea kauçuğu sentetik olarak laboratuarlarda yapılabilmiştir. Diğer çeşit ham kauçuklar halen sentetik olarak yapılamamaktadır. Fakat buna mukabil sentetik plastik sanayii ümit edilenden daha fazla inkişaf etmiş ve etmektedir. Modern sentetik plastik endüstrisi ilk defa olarak 1907 yılında Dr. Leo Backeland tarafından kurulmuştur. Bu zat fenol ile formaldeki bir katalizör ile muamele edip ısıtmış ve gayet sert bir reçine elde etmiştir. Bu reçine ısıtıldığında yumuşamakta ve istenilen şekle sokulmaktadır. Aynı zamanda bu reçine tabii şellak yerine de kullanılmaktadır. Tarifi yapılan bu yeni ürünün adı bakalit'tir. Bakalit sanayi bugün memleketimizde ilerlemiş bir durumdadır.

2) Sentetik Plastiklerin Bünyesi

Sentetik plastik veya kauçukların bünyeleri hemen hemen tabiatta bulunanların aynıdır. Bu maddelerin molekülleri basit organik moleküllerin birleşmesinden meydana gelen zincirli dev moleküllerden ibarettir. Zincir baklası —0— şeklindeki küçük moleküller birleşerek dev molekülü şu şekilde meydana getirmektedirler:

- - 0 — - 0 — — 0 — — 0 — —

- - 0 — - 0 — — 0 — — 0 — —

- - 0 — - 0 — — 0 — — 0 — —

Yüksek polimerlerde çapraz bağlanma

Sentetik Kauçuk

1941 yılına kadar bütün dünya Hevea tabii kauçuğunu kullanırdı. Daha sonraları kauçuk ihtiyacı büyük bir problem halini almıştır. Bunu dikkate alan ilim adamları suni olarak kauçuğu yapmayı başarmışlardır. Başlıca üç cins sentetik kauçuk vardır. Bunlar:

1) Buna S kauçuğu (Diger adı GRS'dir)

2) Butu kauçuğu (Diğer adı GRIdir)

3) Neopran kauçuğu (Diğer adı GRı'dir)

GR kodu, 2. Dünya Savaşında Amerikalılar tarafından verilmiş Govorment Rubber'ın kısaltılmışıdır. Diğer anlamda Hükümet kauçuğudur.

1. Buna S Kauçuğu (GRS)

Buna S Kauçuğu, stiren ile butadien (C_4H_6)'nın polimerizasyonundan meydana gelir.Burada vuku bulan polimerizasyon olayı etilen veya stirenin polimerizasyonuna çok benzer.

Bu polimerizasyon olayı bir sabun çözeltisinde yapılıp meydana gelen polimer ürün ise tabii lâteks'e benzer. Bundan sonra polimer tabii latekste olduğu gibi vulkanize edilir. Son yıllarda yapıan denemelerde polimerizasyon tempora türü -40°C de yapıldığında meydana gelen sentetik kauçuk evsafının arttığı görülmüştür. Bu kauçuğun yukarıda görüldüğü şekilde başlıca ham maddesinin hidrokarbonlardan olduğu aşikârdır. Bu sebeple hammadde kaynağı petrol rafinerileridir.Buna S kauçuğu ile otomobil iç ve dış lastiği yapılır. Buna S kauçuğu tabii kauçuktan daha iyi havayı tutar. Yağa ve bazı solventlere karşı dayanıklığı tabii kauçuktan daha fazladır

2. Butil Kauçuğu (GRI)

Bu kauçuk iki etilenik hidrokarbon gazının poimerizasyonundan meydana gelir. Bu gazları Butadien ve İzobutilen'dir. Bu kauçuk bazı maksatlar için tabii kauçuktan çok daha kalitelidir. Mesela otomobil veya kamyon iç lastikleri olarak kullanılması tabii kauçuktan daha dayanıklıdır. Fakat bu iç lastik soğuk yama ile tamir olunamaz. Bu kauçuk dış lastik olarak kullanılmağa elverişli değildir.

3. Neopren Kauçuöu (GRM)

Bu kauçuk kloropren'in polimerizasyonundan elde edilir.

Kloropren, HCI ile asetilenin muamele edilmesinden meydana gelir. Neopren, tabii kauçuğa çok benzer yalnız sıvı ve katı yağlara, organik solventlere karşı tabii kauçuktan daha dayanıklıdır. Başlıca kullanıldığı alanlar, hortum, elektrik izalatörleri, ayakkabı ve eldiven sanayidir.

TabloIV.9.1: Tabii kauçuk ile suni kauçuklar arasındaki dayanıklılık mukayesesi

	Yüksek temperatöre karşı	Ömür	Atmosfere karşı	Solventler karşı
Tabii Havea Kauçuğu	Zayıf	Zayıf	Zayıf	Zayıf
Buna S. Kauçuğu	İyi	Çok iyi	Orta	Orta
Butil Kauçuğu	Zayıf	Çok iyi	Çok iyi	Zayıf
Neopran	İyi	İyi	Çok iyi	Çok iyi

IV.9.5 Tekstil Maddeler

Genel Bilgi

Tekstil taban esas maddesi jüttür. Jüt yüksekliği 2–4 metreyi bulan başlıca Hindistan'da yetişen sıcak ve rutubetli iklim isteyen yıllık bir bitkidir.Köklerine yakın yerlerden kesilen bitki, yaprak ve tohumlarından ayrıldıktan sonra ketende olduğu gibi işlenir.Jüt kesildiği zaman beyaz veya hafif renklidir. Zamanla hava, güneş ve rutubetin etkisi altında koyu bir renk alır. Renkler kaliteyi etkiler. Jütün normal nem oranı % 13,75'tir. Kuru yerlerde % 7 olan nem oranı rutubetli yerlerde % 24'e kadar çıkabilir.Jüt çoğunlukla çuval, kanaviçe gibi maddelerin yapımında kullanılır.

IV.9.5.1. Taban Yapımında Kullanılan Başlıca Tekstil Maddeler

Jüt, kauçuk ya da plastik maddeler ile birlikte hazır taban yapılarak taban montajında kullanılır. Bu tür tabanlar espadril ayakkabıların altlarına konulur [6].

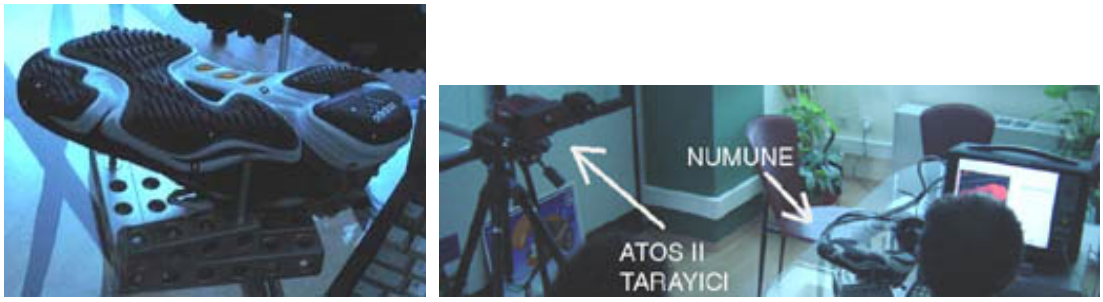
IV.10 MODERN İMALAT YÖNTEMLERİ

IV.10.1 Tersine Mühendislik Metoduyla İmalat

IV.10.1.1. Atos II Tarayıcı Yardımıyla

Çok sık model/tasarım değişikliği olan ve kıyasıya rekabet yaşanan ayakkabı sektöründe dünya çapında rekabet edebilir konuma gelmek, çok sayıda farklı ve satılabilir yeni modelleri kısa sürede geliştirebilmek için artık tasarım ve prototip imalatında dijital teknolojilerin kullanılması zorunlu hale gelmektedir. Bu bölümde mezkûr yöntemlerin uygulanması anlatılacaktır.3D Sayısallaştırma çözümlerinde yüksek çözünürlükteki dijital fotoğraf makineleri ile çeşitli açılardan elde edilen görüntüler, gelişmiş fotogrametri (photogrammetry) tekniklerini kullanan Linux tabanlı özel bir yazılım ile IGES ve STL gibi 3 boyutlu standart veri formatlarına dönüştürülür. Bu sistemler yüksek hassasiyeti, kullanım kolaylığı ve hızı ile Dünya çapında birçok ülkede başarılı bir şekilde kullanılmaktadırlar.Tasarım sektöründe tasvir edilen parçanın gerçeğe yakın 3D Cad modelini elde edebilmek için o parçanın macundan plastikten bir prototipi yapılır. Bu prototip sayısallaştırma makinelerinde işlenerek dataları elde edilir. Bu şekilde yapılan modellemelerde ölçüler ve hatlar daha objektif olmaktadır.Aşağıda, karmaşık geometriye sahip ayakkabı tabanlarının yeniden tasarımı ve hızlı modelinin imalatı amacıyla bazı yazılım ve donanımların bir arada kullanılabileceğini göstermek için yapılan örnek bir çalışmaya ait bilgi ve resimler bulunmaktadır.

Bu çalışmada Adidas markalı organik şekilli bir spor ayakkabı taban numunesi kısa sürede hassas bir şekilde CMM sistemi ile taranarak STL formatına dönüştürülmüştür. STL formatındaki bu veri daha sonra dokunma hisli modelleme sistemine aktarılarak üzerinde istenilen değişiklikler kolaylıkla yapılmıştır. Daha sonra ise bu taban modeli 3D printer ile üretilmiştir:



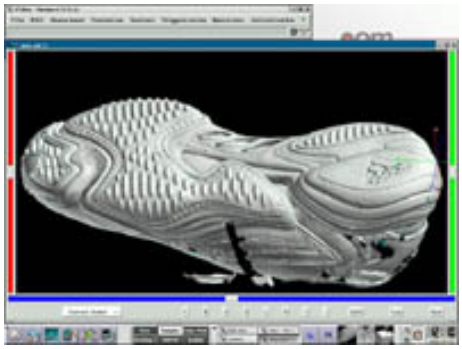
Şekil IV.10.1: Atos II tarayıcı yardımıyla taban tarama.

Üstte, sabitlenmiş taban ve koordinat referansı için model üzerine yapıştırılmış beyaz dairesel işaretleyiciler (marker) görülmektedir. Tüm düzeneğe ait yukarıdaki resimde sağda CMM tarayıcı bir tripod ayaküstünde görülmektedir.

Ön hazırlık, tarama ve datanın düzenlenmesi yaklaşık 1 saat içinde tamamlanmıştır. Bu kısa süre içinde orta hassasiyetle (yaklaşık %5mm hata payı) tabana ait milyonlarca noktanın koordinatları elde edilmiştir.



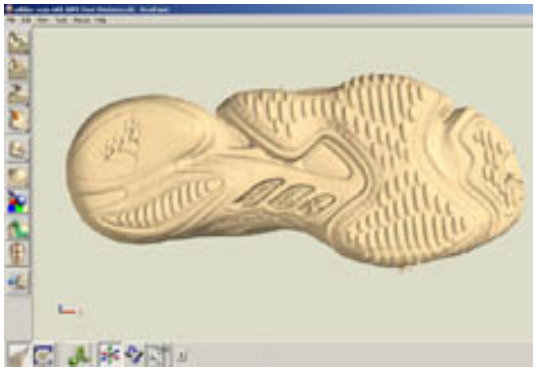
Şekil IV.10.2: Taban numunesi



Şekil IV.10.3: CMM sistemine ait bilgisayar ekranında elde edilen yüzey

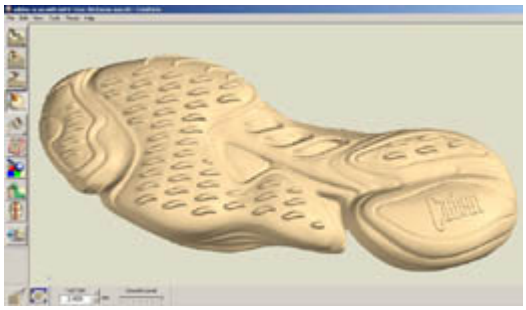
Şekil IV.10.2' de solda, taban numunesi ve şekil IV.10.3 'de sağda CMM sistemine ait bilgisayar ekranında elde edilen yüzey (poligon formatında) görülmektedir.

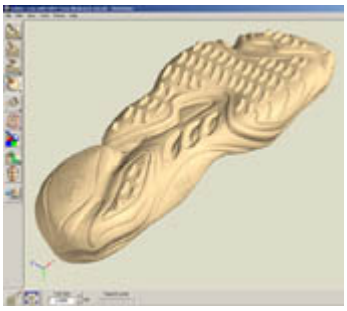
Bu ekran görüntüsünde tarama sonucunda elde edilen yüzey bu ekranda daha detaylı olarak bulunmaktadır.Şekil IV.10.4' te dokunma hisli modelleme sistemine CMM sisteminden gelen STL formatındaki yüzey modeli 5mm et kalınlığı verilerek "import" edildi. Gelen veri temizlendikten sonra tasarımda birtakım değişiklikler yapıldı. Şekil IV.10.5' te görüleceği gibi Adidas yazısı yerine farklı bir logo konuldu, taban deseni değiştirildi. Bunun için Photoshop ile bir ön hazırlık yapılarak tekrar eden gri tonlu bir desen oluşturuldu (sağdaki resim).



Şekil IV.10.4: STL formatındaki yüzey modeli

BMP formatlı bu desen dokunma hisli modelleme yazılımına alınarak otomatik kabartmayla (emboss from bitmap image) yeni taban deseni oluşturuldu. Ayrıca tabanın içe bakan yan kısmına kabartma kanallı bir şekil de eklendi. Diğer her ölçü ve geometri orijinal Adidas tasarımıyla aynı bırakıldı:



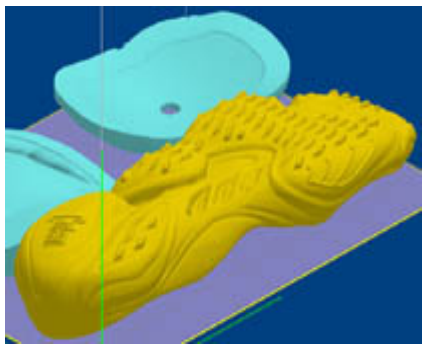


Şekil IV.10.5: Taban deseni ve logo

Şekil IV.10.5' te dokunma hisli modelleme ile tasarımı değiştirilmiş yeni taban modeli yeni taban deseni ve logo görülmektedir.

Sağdaki resimde görüldüğü gibi öncelikle ThermoJet client yazılımında bir seferde üretilecek parçalar platforma yerleştirildi. Platforma yerleştirme tamamlandıktan sonra imalat işi lokal ağ üzerinden ThermoJet'e gönderildi.

Yaklaşık 5 saat içinde modeller hassas ve hızlı bir şekilde mum benzeri bir termopolimer malzemeden inşa edildi.



Şekil IV.10.6: ThermoJet client yazılımında bir seferde üretilecek parçalar platforma yerleştirildi.

Aşağıdaki resimlerde yeni taban modelinin ThermoJet'den alınışı ve destek yapısı temizlendikten sonraki bitmiş hali gözükmektedir:





Şekil IV.10.7: 3D Printer ile taban modelinin inşası sonrası platform. **Şekil IV.10.8:** 3D Printerdan yeni tabana ait ilk fiziksel modelin alınışı görülmektedir.





Şekil IV.10.9: 3D Printer ile elde edilen yeniden tasarlanmış taban modeli destek yapısı temizlendikten sonra görülmektedir.

Şekil IV.10.10' da taban modelinin iç yüzeyi görülmektedir. Tarama sonucunda gelen dış yüzeye paralel 5mm offset ile üretilmiş bu iç yüzey istenseydi FreeForm ile farklı bir şekilde de tasarlanabilirdi. Elde edilen bu model direkt olarak yeni tasarımın teyidinde kullanılabileceği gibi özellikle tasarımcı ile müşteri ve/veya kalıp üreticisi arasındaki haberleşmeyi kolaylaştırarak olası yanlış anlamaları önler. Bu sayede, seri imalat aşamasında farkedildiğinde düzeltilmesi büyük zaman ve para kaybına yol açabilecek hatalar ilk baştan önlenmiş olur. Gerektiğinde bu model silikon kalıplamayla istenilen renkte elastik bir tabana da dönüştürülebilir ve bu taban, giyilebilir ilk fonksiyonel ayakkabı prototipinin yapılmasında kullanılabilir. Bu sayede tasarımcı / üretici bir firma hiçbir seri imalat yatırımına ve riskine girmeden önce kısa bir süre içinde yeni modellerini müşterilerinin beğenisine sunarak, sadece sipariş aldıklarının seri imalat yatırımına girer [10].



Şekil IV.10.10: Taban modelinin iç yüzeyi

IV.10.1.2. Micro-Scribe Tarayıcı Yardımıyla İmalat

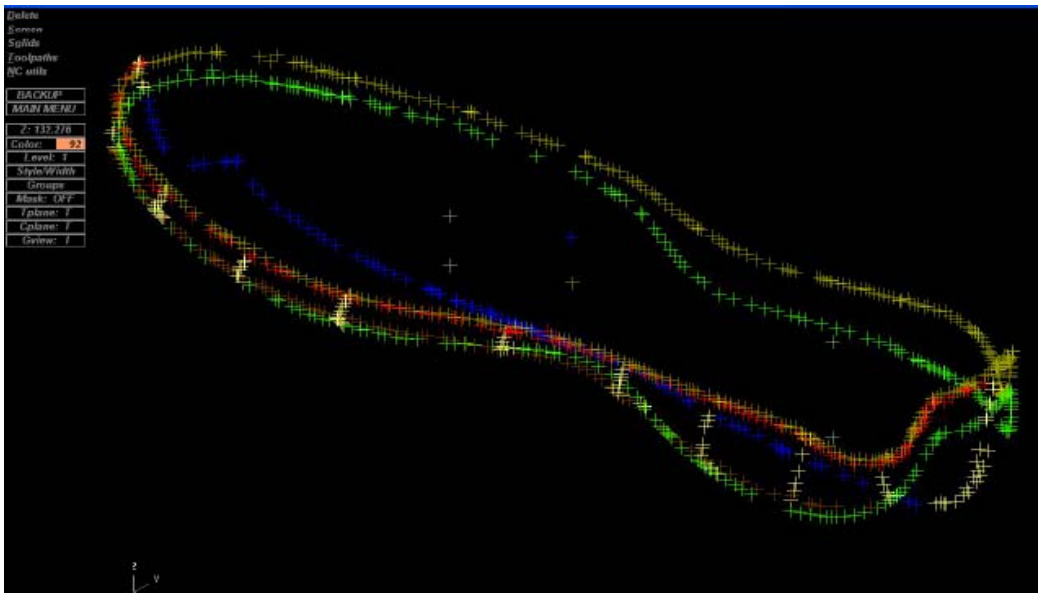


Şekil IV.10.11: Yapılacak olan taban kalıbına benzeyen örnek bir taban.

Yapılacak olan taban kalıbına benzeyen örnek bir taban alınarak çalışma masasına sabitlenir (Şekil IV.10.11). Bilgisayara bağlı olan **Micro-Scribe**'dan tabanın istenilen koordinatları alınarak noktalardan oluşmuş bünye bilgisayarın ekranında görünür (Şekil IV.10.12).

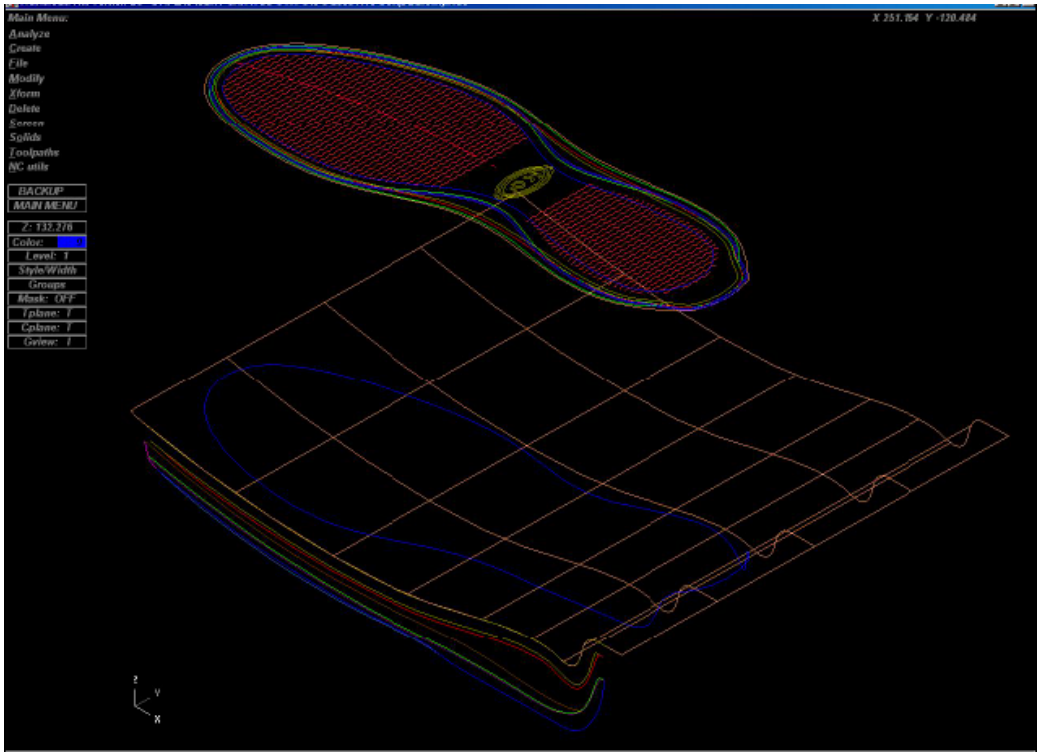


Şekil IV.10.12: Bilgisayara bağlı olan **Micro-Scribe**'dan tabanın istenilen koordinatları alınarak noktalardan oluşmuş bünye bilgisayarın ekranında görünür.



Şekil IV.10.13: Daha sonra tabanın diğer noktaları da bilgisayara gönderilir.

Noktalar monitörde çıktıktan sonra istenilen doğrultuda modifikasyonlar yapılır, eğriler oluşturulur. Bu eğrilerin üzerine tabanın alt modeli inşa edilir veya hazır bir şekil tabana uyarlanır. Daha sonra İzdüşüm metoduyla 3D katı model teşkil edilir. (Şekil IV.10.14-15)

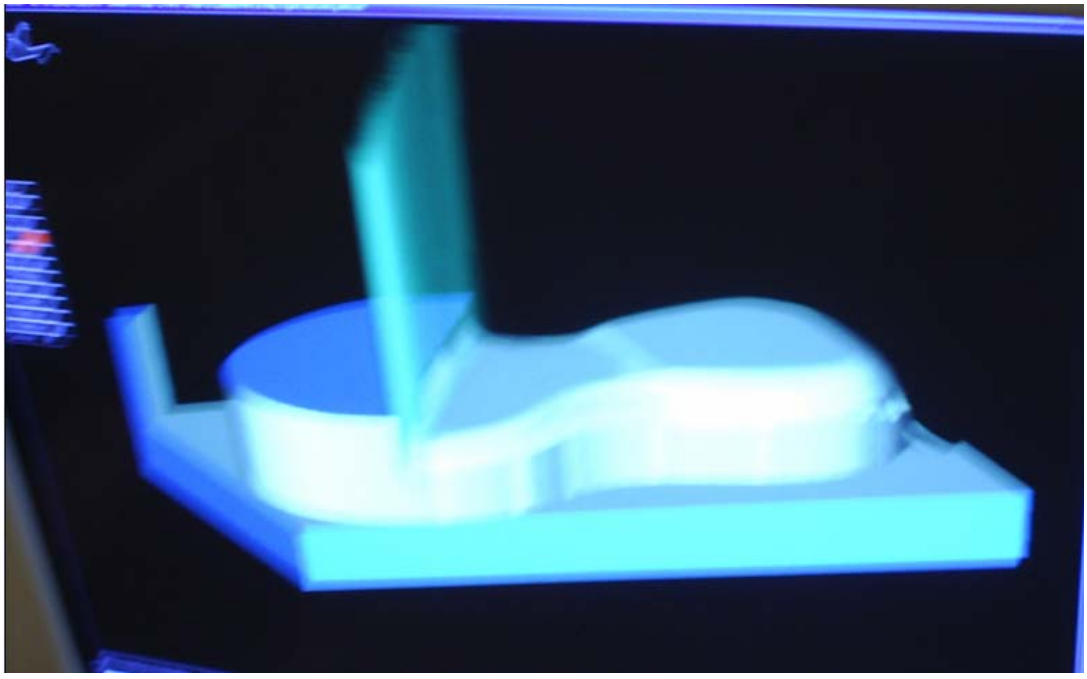


Şekil IV.10.14: Yapılan değişiklikler kabul görür ise eğrilerden yüzeyler örülür.

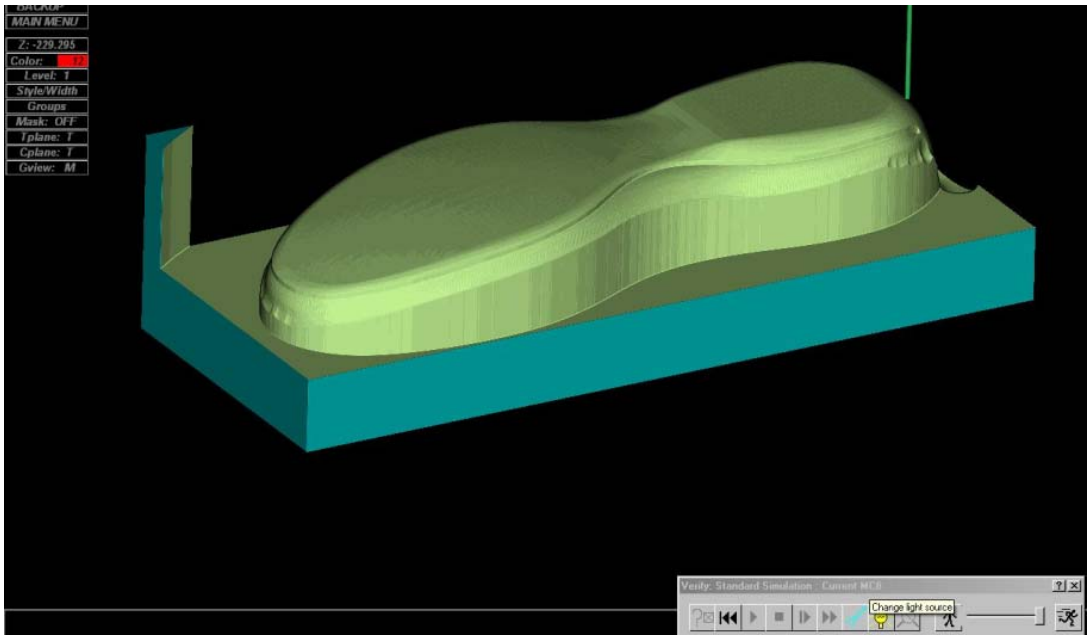


Şekil IV.10.15: Katı model

Katı model göründükten sonra gerekli freze takım yolları verilerek animasyon kontrol edilir. (Şekil IV.10.16)



Şekil IV.10.16: Katı model göründükten sonra gerekli freze takım yolları verilerek animasyon kontrol edilir.



Şekil IV.10.17: İşlem ince paso kalemi ile son bulur.

Merkezi bilgisayar ağı ile takım yolları CNC frezeye gönderilir orada taban ahşaba benzeyen lifsiz ve suni bir malzemeye işlenir. (Şekil IV.10.18)



Şekil IV.10.18: CNC frezede tabanın işlenmesi.



Şekil IV.10.19: İşlenmiş olan negatif kalıbın istenilen yerlerine mavi renkli kauçuk plastikler yapıştırılır.



Şekil IV.10.20: Bu işlemlerden sonra negatife estetik görünüm verilmesi için el işçiliği kullanılır.

Elde edilen negatif silikon hazneye yerleştirilir negatif silikon hazneden çıkarılarak boşluk olan kısma alçı doldurulur. Alçı negatife birebir benzediğinden ve yüksek ısıdan zarar görmediğinden alçının alüminyum kalıbı çıkarılır.

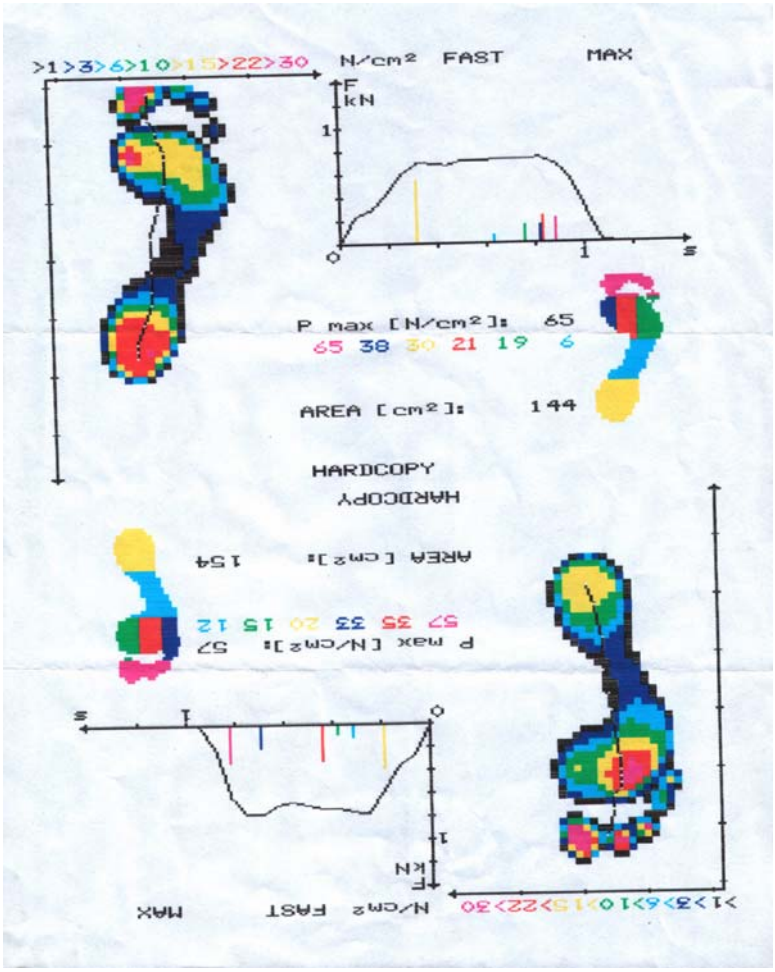


Şekil IV.10.21: Kalıp akıtma makinesine bağlanır ve tabanlar üretilir.

IV.10.2 Prototipten Ölçü Almak Suretiyle İmalat

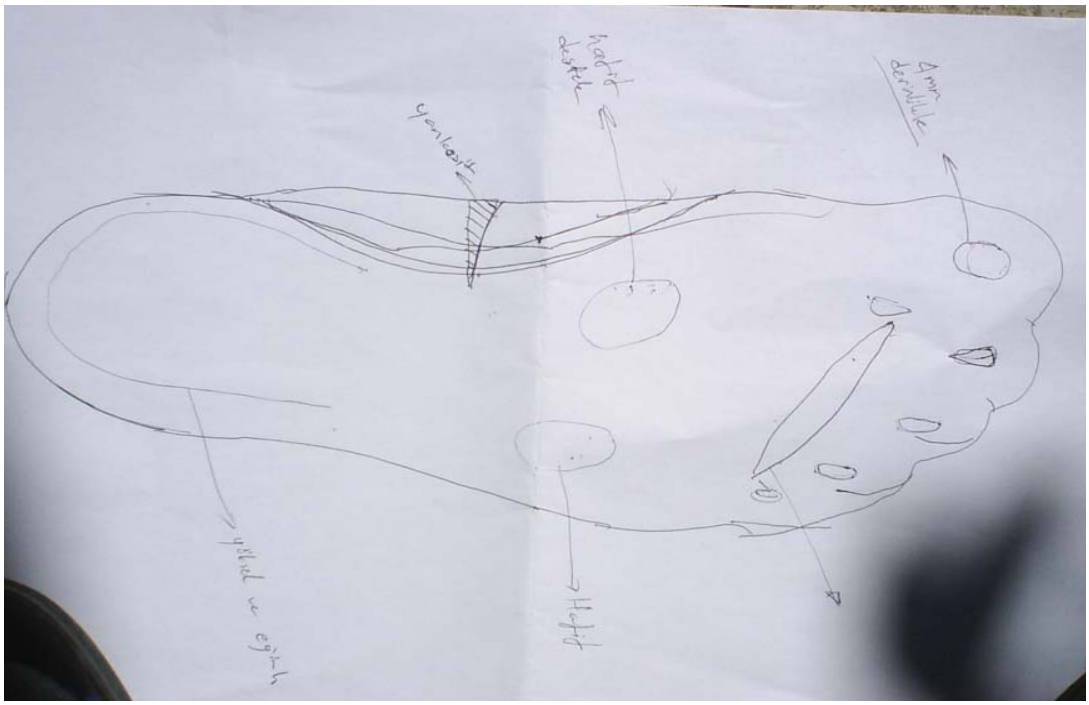
IV.10.2.1 Ortopedik Bir Ayakkabı İç Tabanı Tasarımı

Kişiye özel taban yapacağımız için ayak yapısı hakkında bilgi sahibi olmamız gerekli. Yapacağımız taban ayağa uyumlu biçimde dizayn edilmeli ki kişinin yaşam kalitesi artsın. Kişide ayağından dolayı yaşamını olumsuz etkileyen etken kalmasın. Ayakkabı iç tabanı yapmak için nesa ortopedi ile görüşme yapıldı. Burada ayakta yürüme esnasındaki basınç dağılımı grafiği EMED donanımı tarafından bilgisayar vasıtası ile kâğıda çıkarıldı(Şekil IV.10.22). Elde edilen basınç haritasından ayağın sağlıklı olduğuna karar verildi. Fakat kişinin yaşamının daha rahat etmesi için ayağına uyumlu bir taban yapılmasına karar verildi.



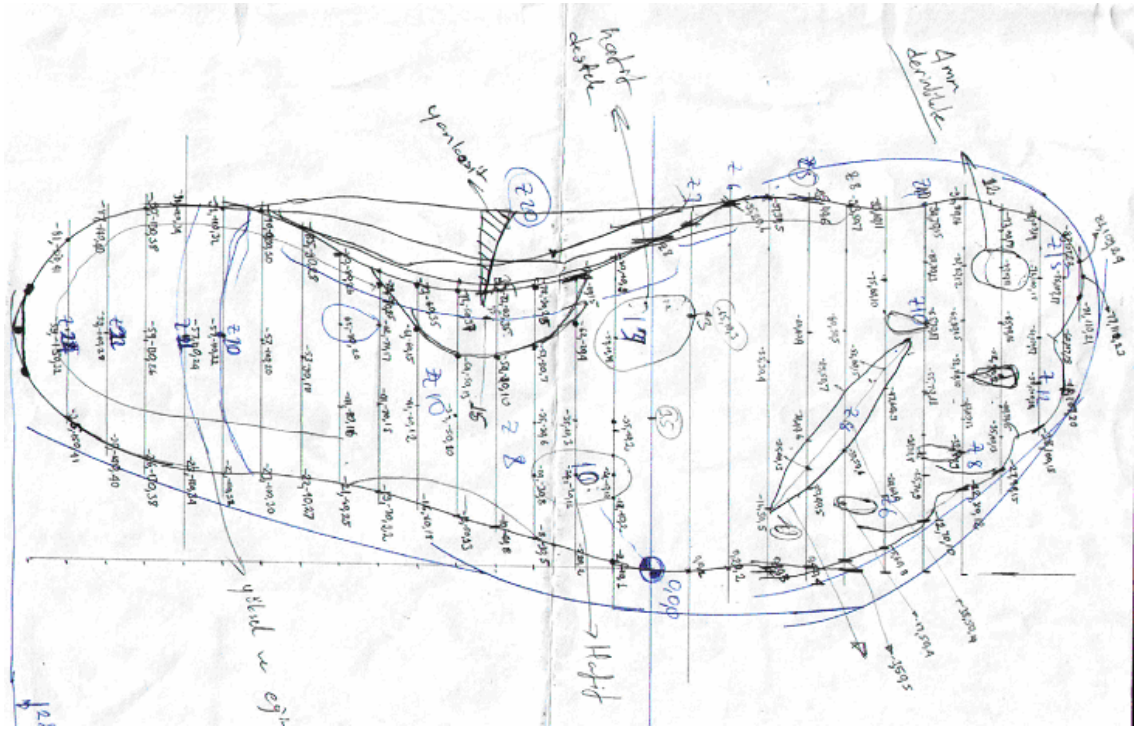
Şekil IV.10.22: Burada ayakta yürüme esnasındaki basınç dağılımı grafiği EMED donanımı tarafından bilgisayar vasıtası ile kâğıda çıkarıldı.

Daha sonra taban oluşturabilmemiz için ayağın dış hatları kalem ile kâğıda çizilerek sınırlamalar yapıldı. (Şekil IV.10.23)

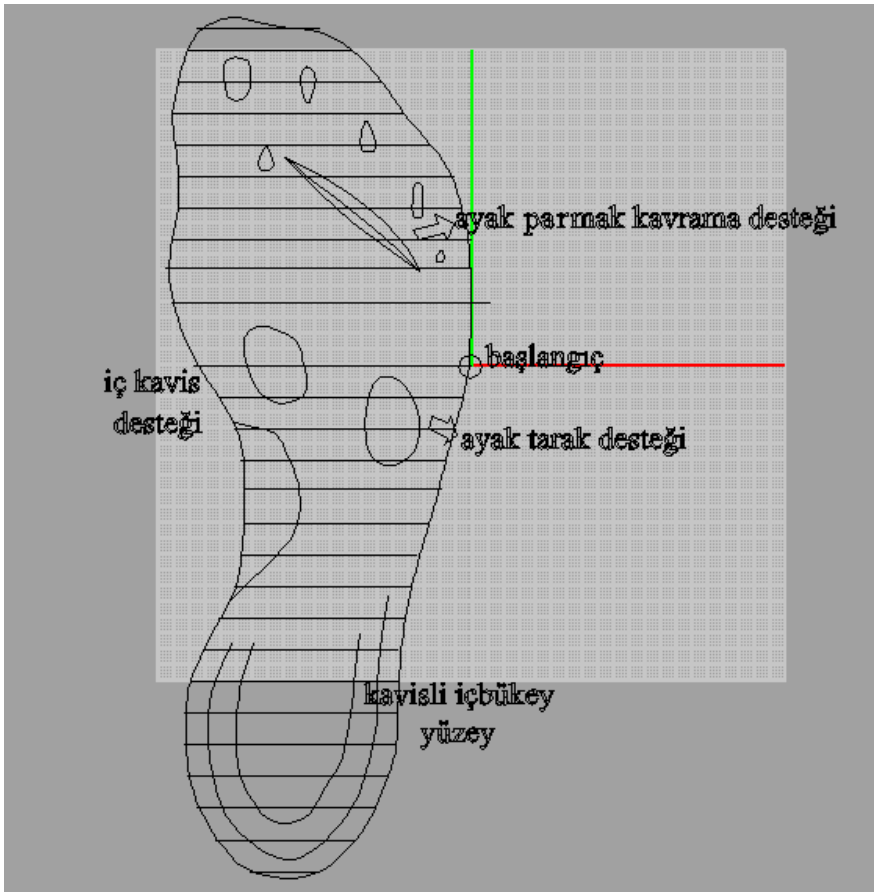


Şekil IV.10.23: Ayağın dış hatlarının kalem ile kâğıda çizimi.

Elde edilen görüntü üzerine 10 mm aralıklı dikey çizgiler çizilerek ayakkabı iç tabanının ölçülendirilmesine olanak sağlandı. (Şekil IV.10.24)



Şekil IV.10.24: Ayakkabı iç tabanının ölçülendirilmesi.

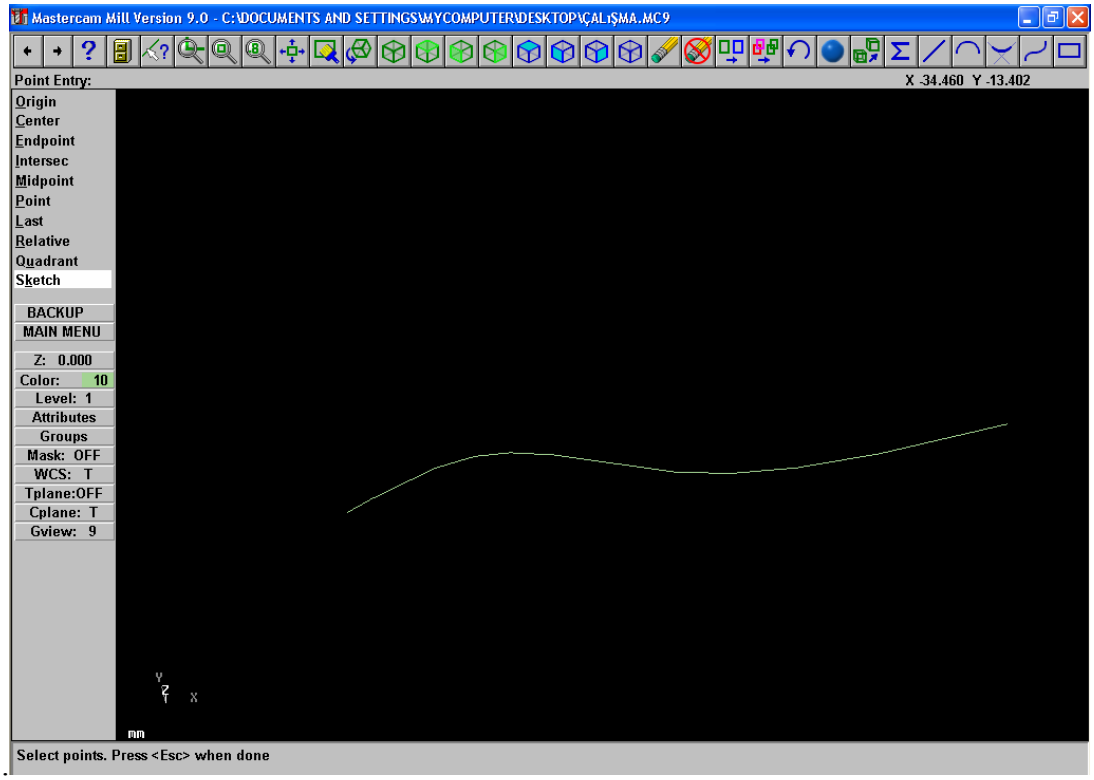


Şekil IV.10.25: Destek noktalarına yükseklikler verilerek tabanın 3 boyutlu koordinatlarının tespiti

Gerekli olan ölçeklendirme yapıldıktan sonra destek noktalarına yükseklikler verilerek tabanın 3 boyutlu koordinatları tespit edilir. Örneğin ayak kavrama desteğinin başlangıç noktasından 13 – 17 mm yüksek olması gibi.

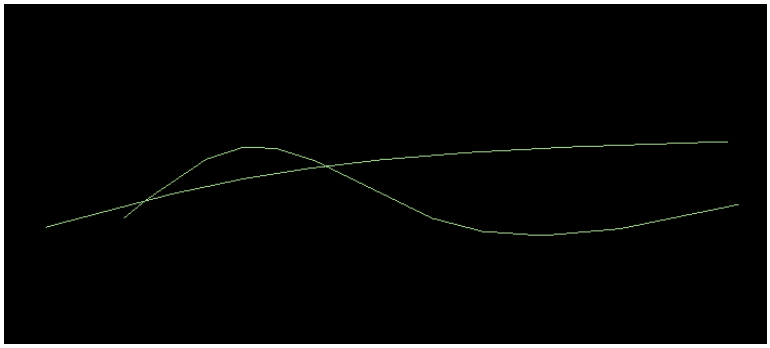
Taban koordinatları çıkarıldıktan sonra MASTERCAM programında eğrilerin bilgisayara verilmesi gerekiyor. Bunun için MASTERCAM programını açarız.

Master cam programında eğrileri oluşturmamız için Main Menu ⇒ Create ⇒ Spline⇒ Manual sekmeleri seçilerek 0.0.0 noktaları klavyeden yazılarak başlangıç olarak kabul edilir. Daha sonra eğrinin devamı olan ikinci nokta –40,0,3.5 ve –65.0.17 ⇒ -85.0.8 bitiş noktası yazıldıktan sonra Enter yapılarak eğriden Esc Tuşuyla çıkılır.



Başlangıç eğrimizde sıfır noktasından sonraki 65mm solda (-65) de 17mm yüksekliğin verilmesi AYAĞIN İÇ KAVİS inden dolayıdır. İkinci eğrimizde ise ayağın iç kavisi biteceğinden –65 noktasında yükseklik 3mm ye düşecek ikinci eğrinin koordinatları ise

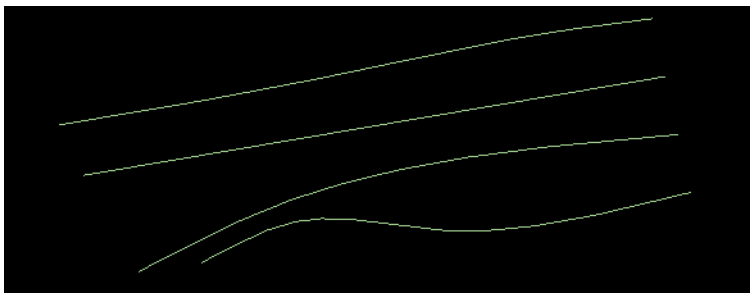
0,10,1 enter -65,10,3 enter –85,10,8 enter ve eğriden çıkmak için esc tuşuna basılır.



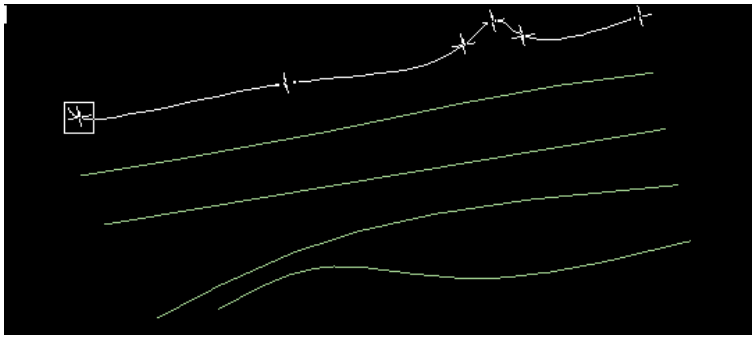
Diğer eğrilerde çizim programına girilerek (ayağa uyacak biçimde eğimler ve yükseklikler verilerek) 3 boyutlu parametrik yapımızı oluşturmaya imkân sağlanır.

0,20,2 ⇒-95,20,6 bu eğrimizde başlangıçta 2mm yükseklik verilerek ayak uçlarına doğru eğimin verilmesidir ayrıca eğrinin bittiği –95 noktasında ise yükseklik 6mm ye çıkarılarak ayağın daha rahat yürümesini sağlamaktır.

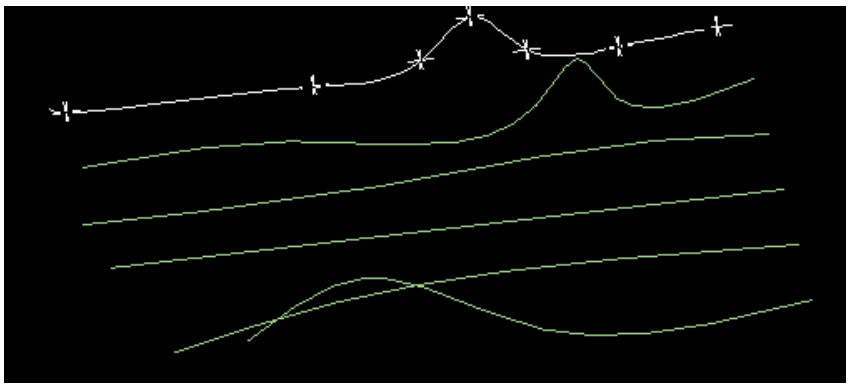
Diğer eğride de eğim olduğundan sayısal değerler artmaktadır 0.30.3 ⇒ -16.30.5 ⇒-55.30.4 ⇒ -97.30.5 esc.



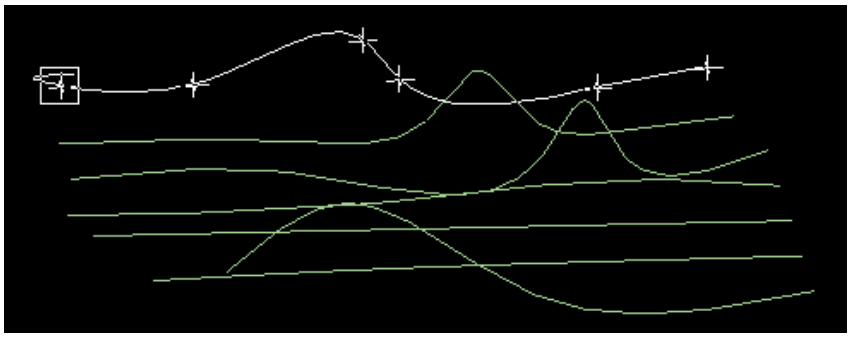
Beşinci eğrimiz 0,40,5 noktasından 20mm sol tarafta 5mm yüksekliğe çıktıktan sonra –25mm de 13mm yüksekliğe çıkar bu yükseklik ise parmak kavrayıcıların yüksek olan bölgesidir. Eğri daha sonra –30 da 6mm yüksekliğe inecek ve –60.40.4 ⇒-95.40.6 da son bulacaktır.



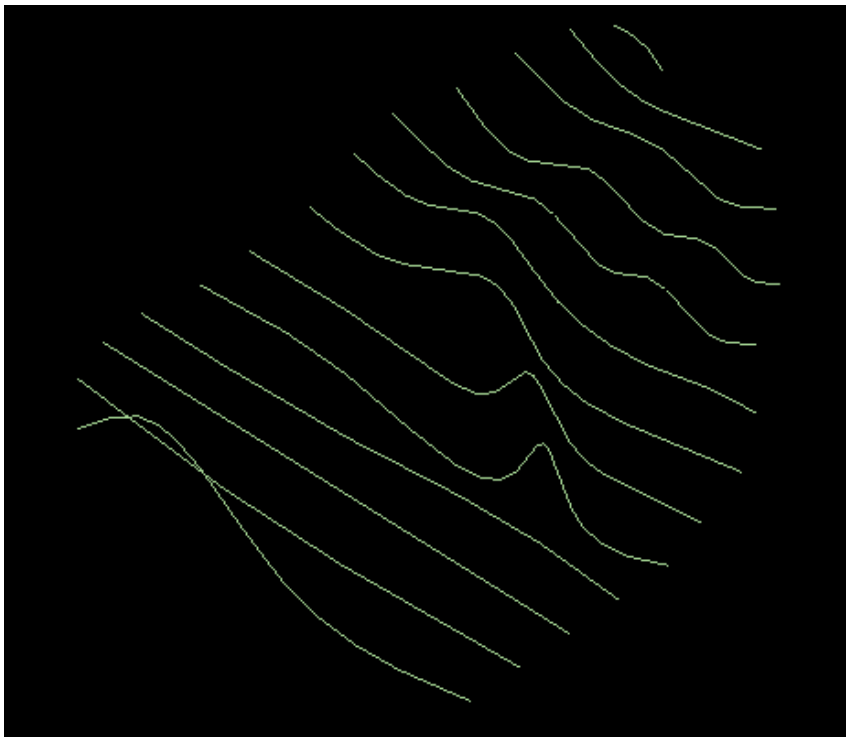
Parmak kavrayıcı bir sonra ki eğride ayak şeklinden dolayı biraz sola doğru kayacaktır. –3.50.5 ⇒ -17,50,4 ⇒ -30,50,6 ⇒ -38,50,14 ⇒ -45,50,7 ⇒-60,50,5 ⇒ -95,50,6



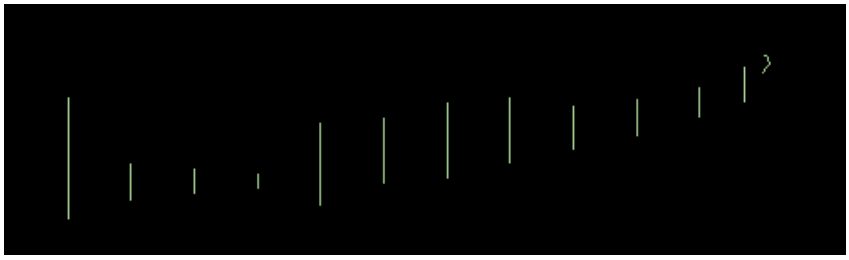
Yedinci eğrimizde ise parmak kavrayıcı biraz daha sol tarafa kayacak ve baş parmak aralığına geleceği için eğrinin sol tarafı biraz yüksekte olacaktır.



Diğer eğriler de parmakların bastığı yerler biraz çukur bırakılarak ve diğer yerler yüksek bırakılarak uca doğruda eğim verilerek unsurun ön kısmı tamamlanır.

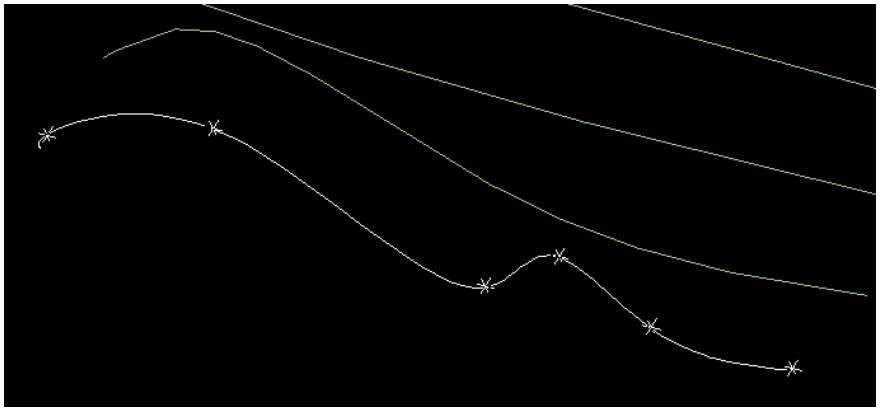


Unsurun ön tarafının sağ yan görünüşünde uca doğru taban eğiminin görülmesi.

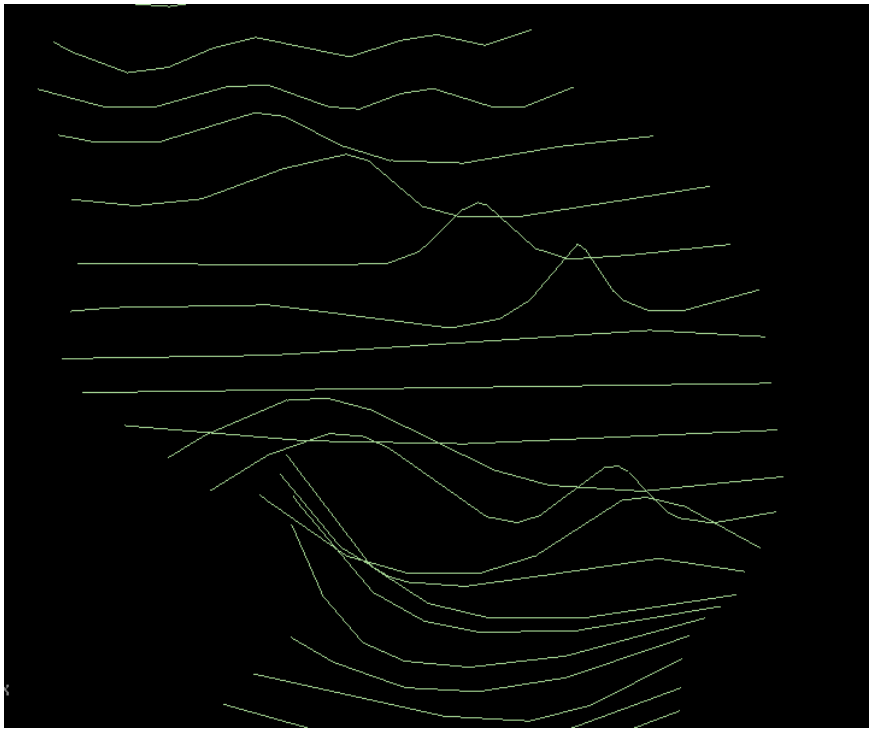


Daha sonra başlangıç noktasının aşağısında kalan diğer eğriler de ele alınır.

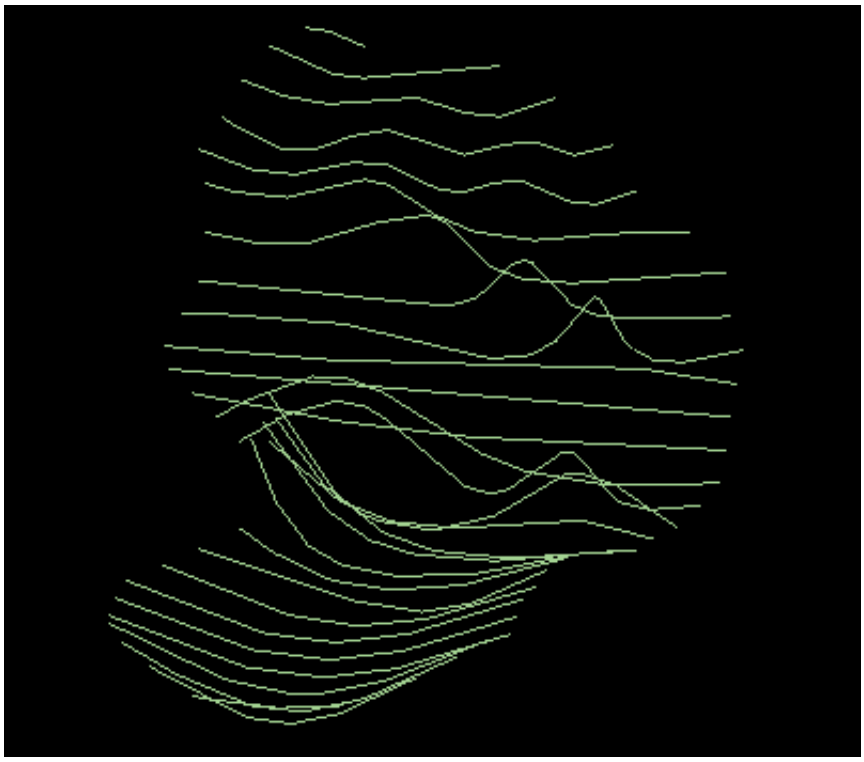
-2,-10,1 ⇒ -17,-10,2 ⇒ -24,-10,10 da eğrimizin 10mm yükseğe çıkmasının sebebi ayak tarak desteğidir. Ayak tarağını bu destek hafifçe yükseltir. Böylelikle ayak doğru yük taşıma konumuna girer. Dizler , kalça eklemleri ve omurgadaki gerilmeler ortadan kalkar. Daha sonra eğri -35,-10,2 ⇒ -59 –10,17 ⇒ -80,-10,9 iç kavis destek yükseklik değerleri de yazıldıktan sonra eğri sonlandırılır.



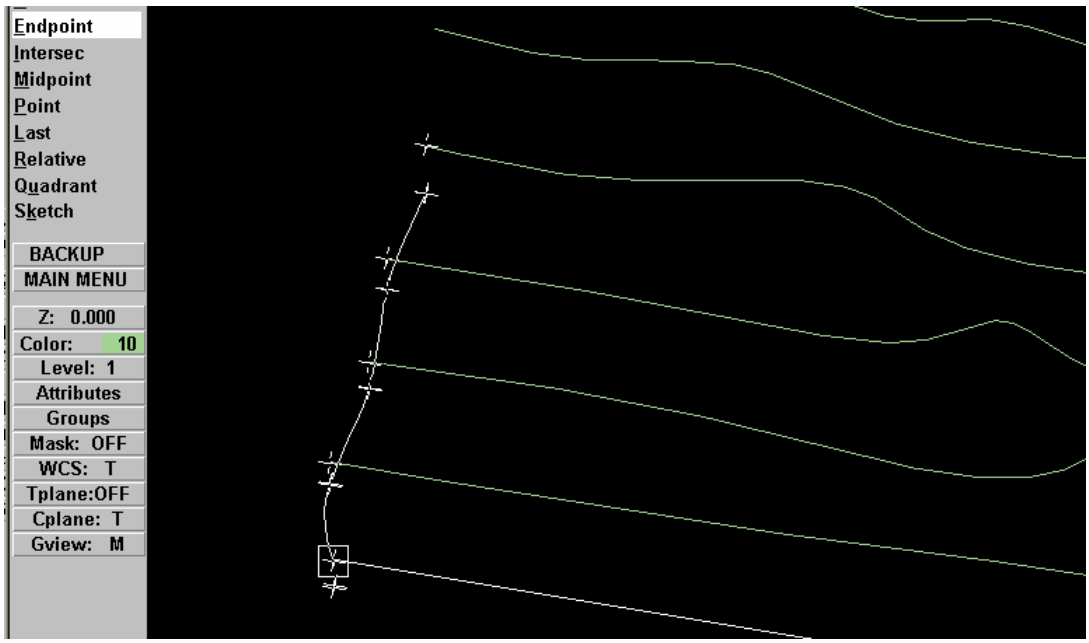
Diğer eğrilerde iç kavisi ve ayak tarağını destekleyecek biçimde dizayn edilir.



Topuk kısmında ise ağırlığın büyük bir kısmı taşınacağından temel prensip olarak , topuğun sağlıklı bir topuk şekline benzeyen sığ bir çukur içinde oturması gerekir. Topukta oluşan basıncın her yere eşit dağılması için şekil oluşturulur.



Ayakkabı tabanımızın eğrileri yapıldıktan dış hat sınırımızı teşkil eden çevre eğrisini oluşturmamız gerekecek bu eğriyi yapmakta ki amacımız dış contour frezelemede referans alınmasıdır. Bu eğriyi çizmek için Main Menu ⇒ Create ⇒ Spline⇒ Manual ⇒ Endpoint sekmeleri seçilerek eğrilerin uç noktalarına Mouse un sol tuşu ile dokunarak eğrimiz çizilir.

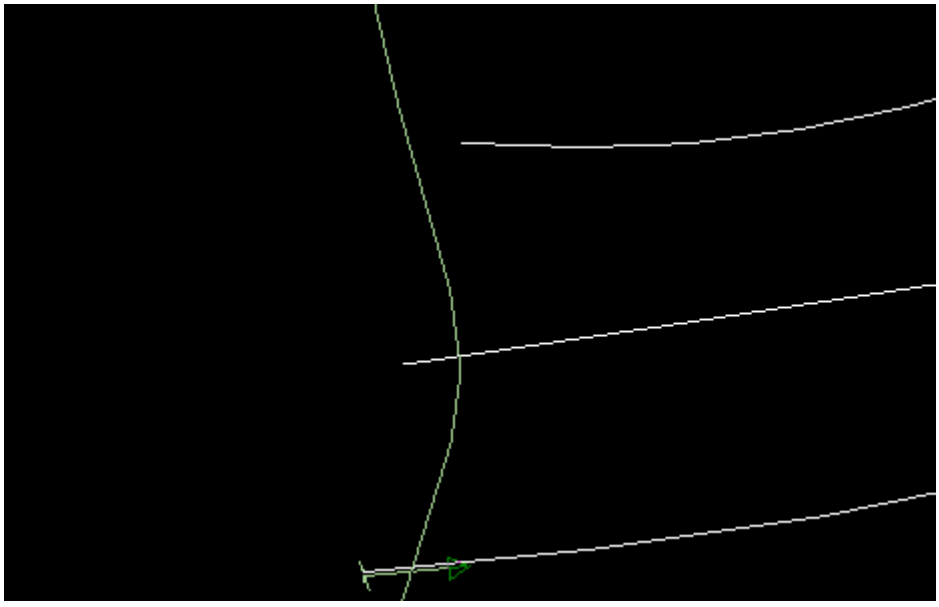


Daha sonra eğrinin başladığı yere gelerek eğriyi tamamlarız.



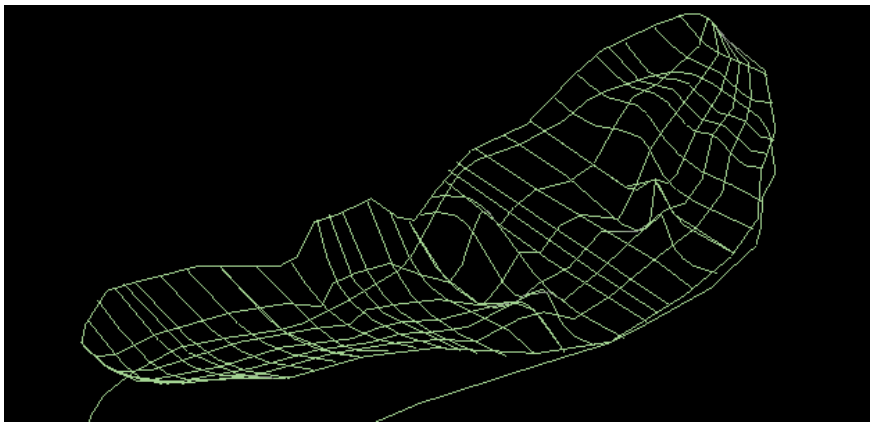
Ayakkabı iç tabanının ayağa temas eden yüzeyini CNC frezede işleyebilmemiz için eğrilerimizi yüzey yapmamız gerekecek. Bunun için Main Menü ⇒ Create ⇒ Surface ⇒ Loft

⇒ chain ⇒mode sekmeleri seçildikten sonra eğrilerimizi tek tek seçeriz.

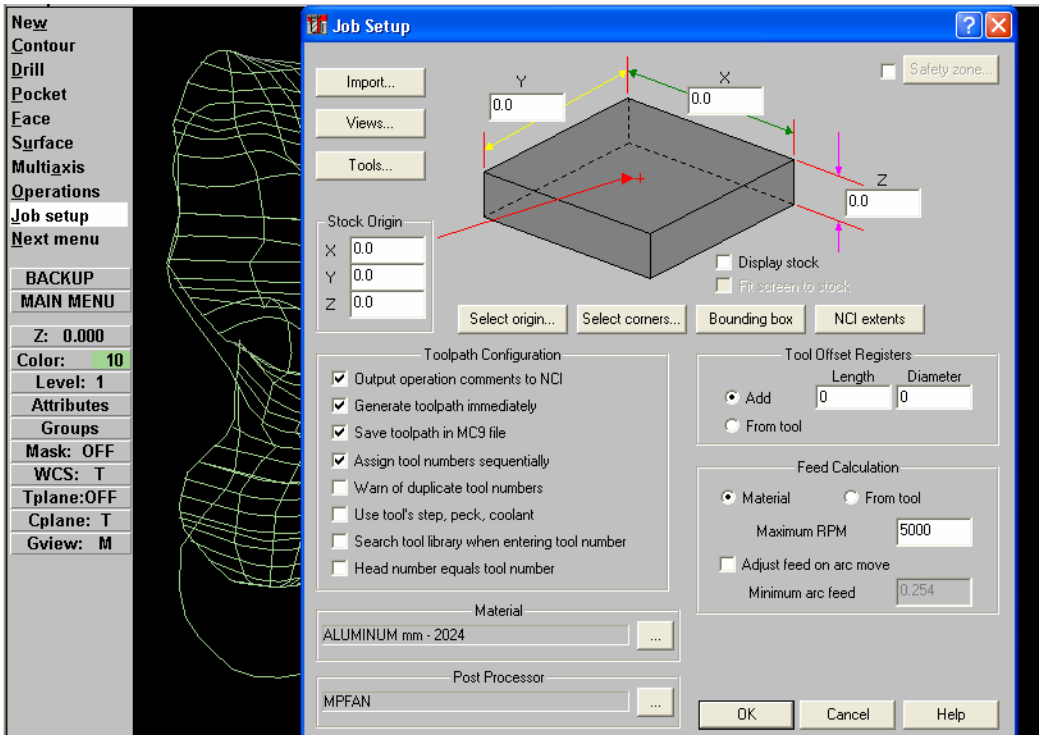


Burada okların aynı yöne bakmasına dikkat etmek gerekli eğer oklardan birisi ters yöne bakıyorsa Reverse sekmesine basarak okun diğer tarafa dönmesi sağlanır.

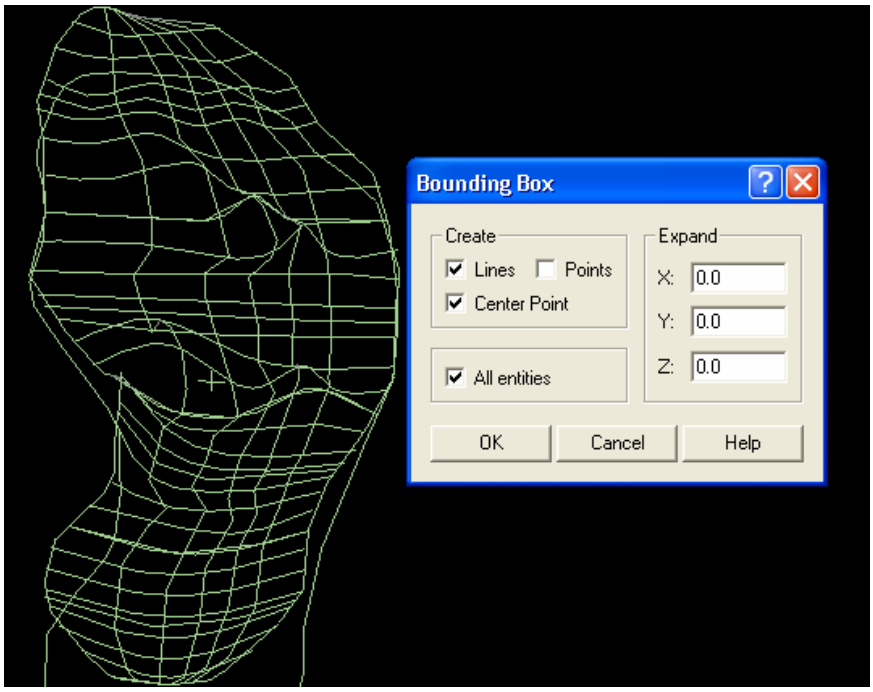
Bütün eğriler seçildikten sonra Done ⇒ Do it sekmelerine dokunarak yüzeyin oluşması sağlanır.



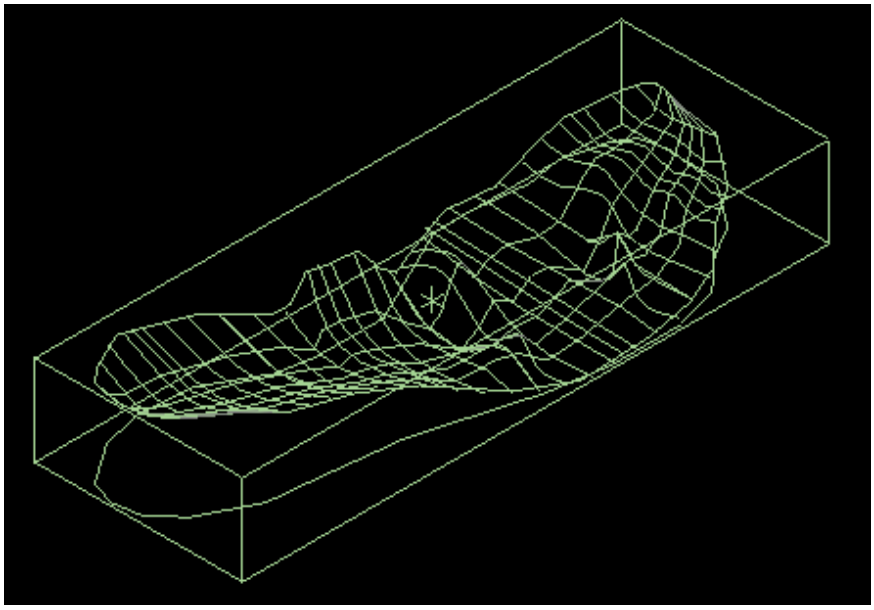
İstenilen taban yapısı elde edildikten sonra CAM de parçamızın işlenmesi gerekecek bunun için alttaki eğriyi contour ile yüzeyi de surface ile işlememiz gerekecek. İlk önce contour ile dış çevreyi yapmamız ve parçamızın sınırlarını tayin etmemiz gerekecek. Bunun için Main Menü ⇒ Toolpaths ⇒ Jop setup sekmeleri seçilir.



Parça kütük sınırlarının tespitlenmesi için Bounding box ikonuna tıklanır

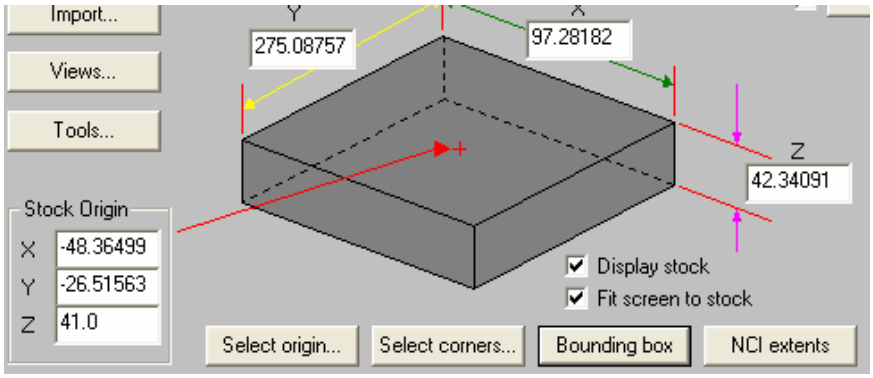


OK verildikten sonra



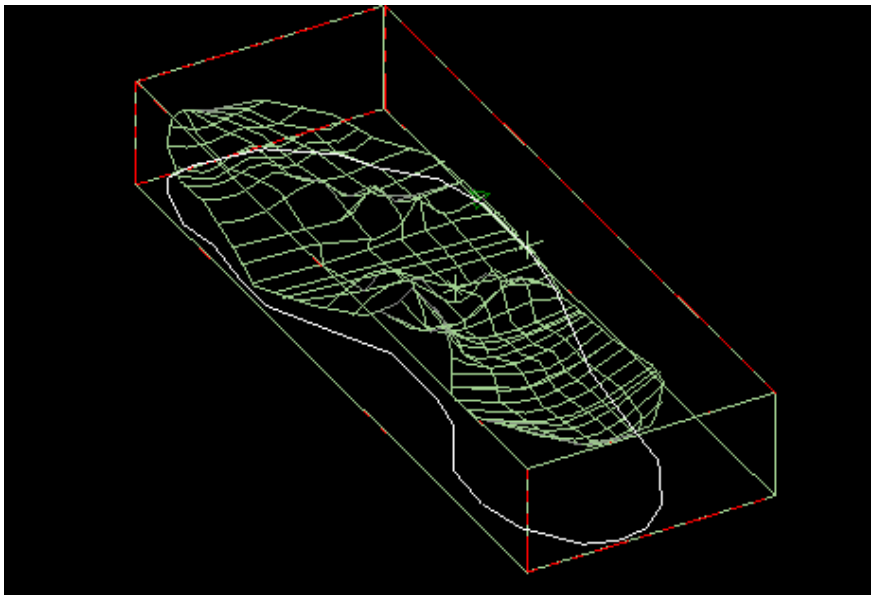
parça kütüğümüz meydana çıkar.

Tekrar Jop setup sekmesine dokunduğumuzda kütük boyutları ekranda görünür.

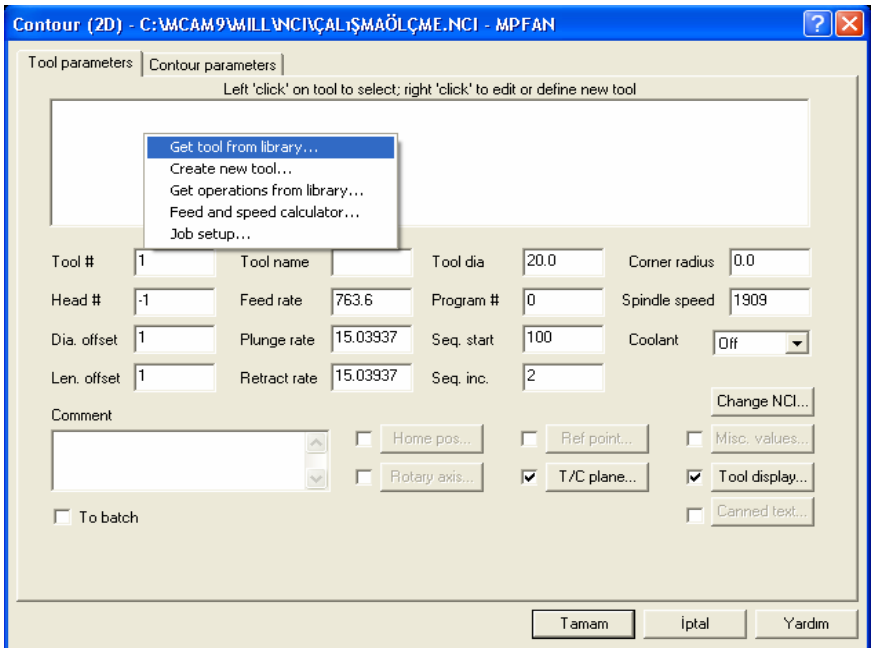


Kütük sınırları oluşturulduktan sonra contour işlemini yapabiliriz.

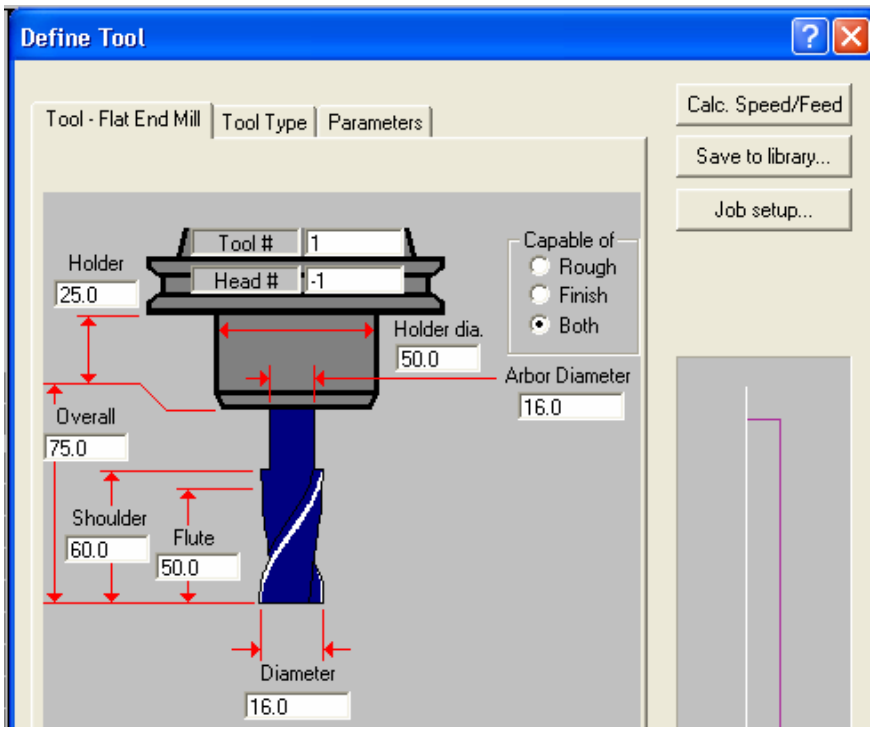
Main Menü ⇒ Toolpaths ⇒ contour ⇒ Chain



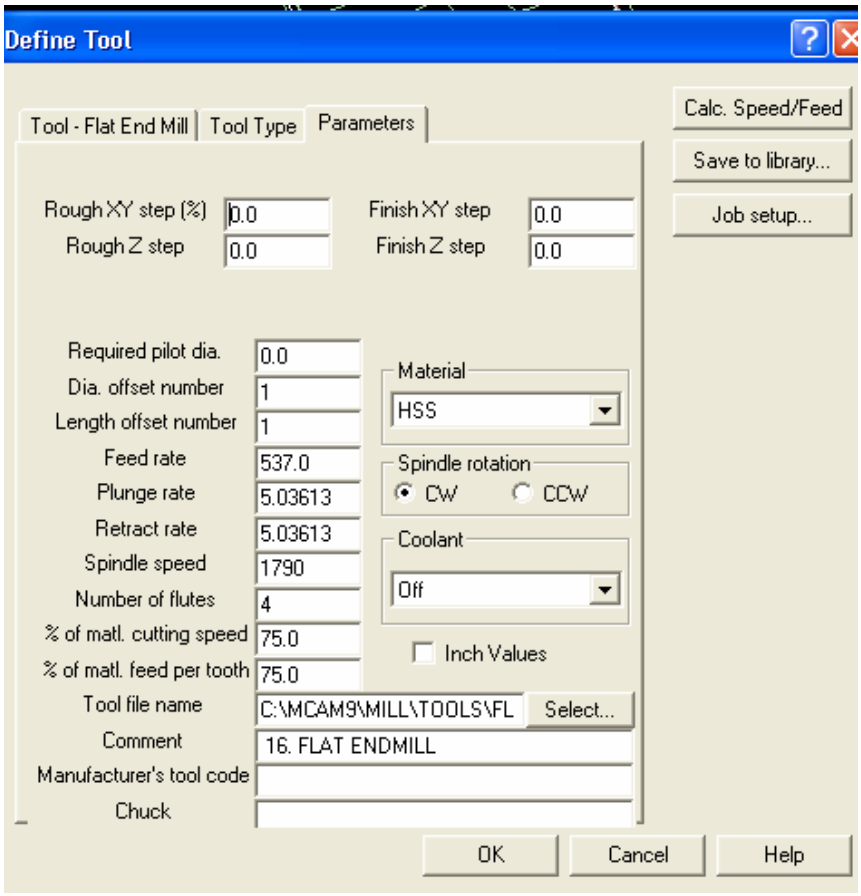
alt taraftaki sınır eğrisini seçtikten sonra Done sekmesine dokunulur. Ekrana alttaki şekil çıkar şeklin içinde boşluğa mouse un sağ tuşu ile tıklanarak get tool from library sekmesine dokunulur.



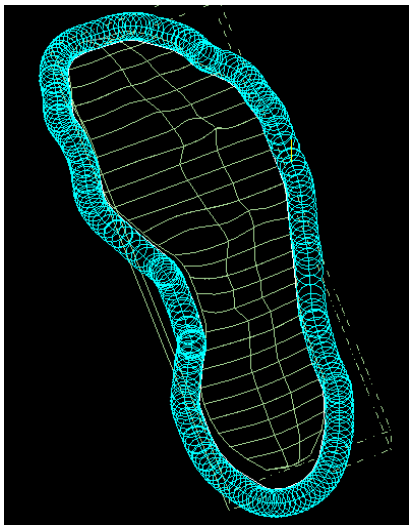
Daha sonra 16mm çaplı düz uçlu parmak freze çakısı seçilir.



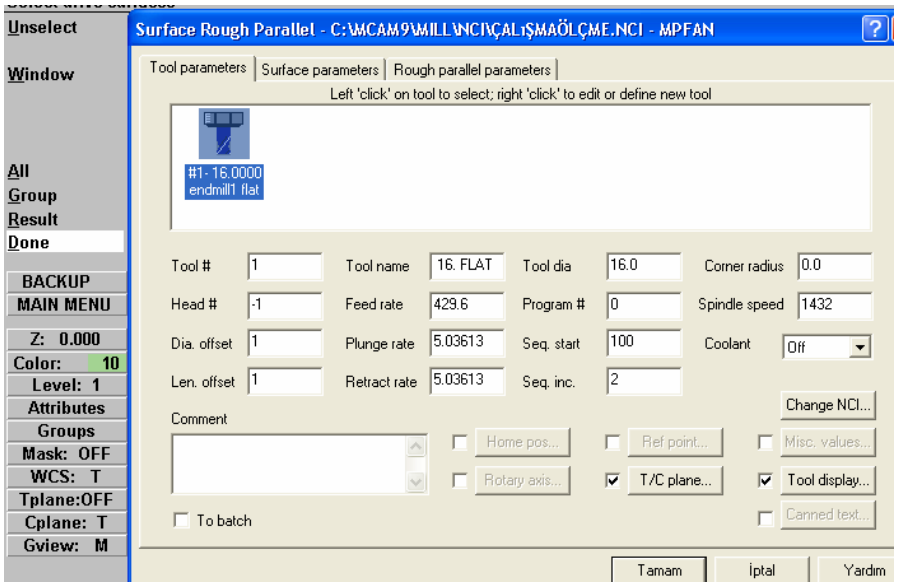
Kesme parametrelerini otomatik olarak hesaplatmak için Calc. Speed/Feed sekmesine dokunulur ve parameters sekmesinden ilerleme ve devir sayısı otomatik olarak atanır.



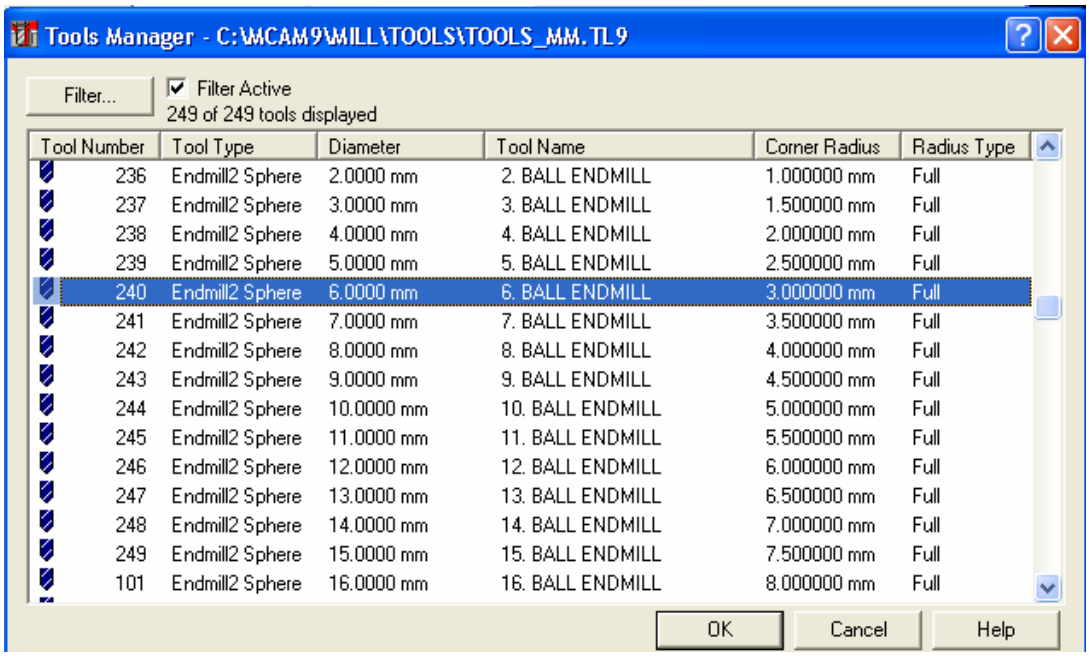
İlerleme 537mm/min devirde 1790 r.p.m. olarak atanır. Daha sonra OK ve TAMAM sekmelerine dokunularak takımın gideceği yerler monitörde görülür.



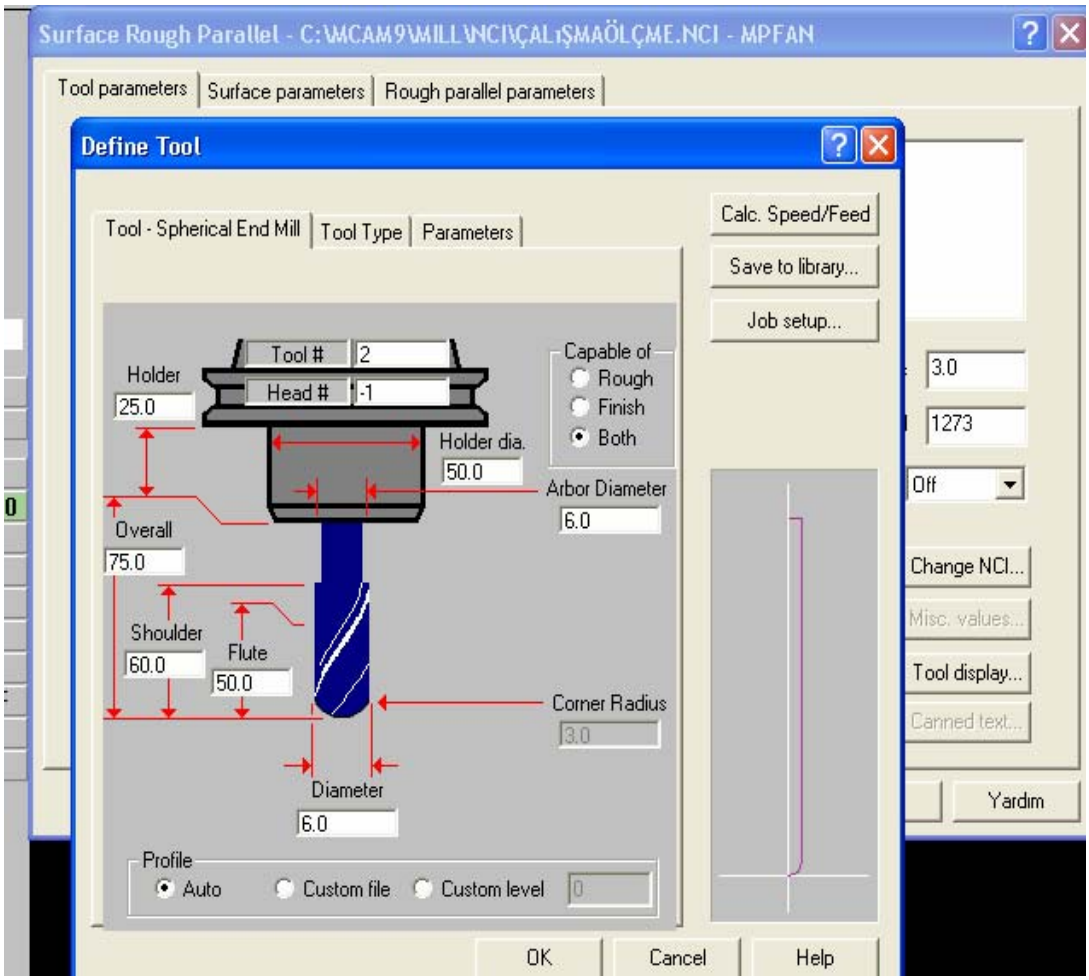
Daha sonra yüzeyi işlemek için Main Menü ⇒ Toolpaths ⇒Surface ⇒ Rough ⇒ Paralel ⇒ Boss sekmeleri seçildikten sonra yüzeyin üzerine mouse un sol tuşu ile tıklanır Done sekmesine dokunulur işleme sayfamız ekranda görülür.



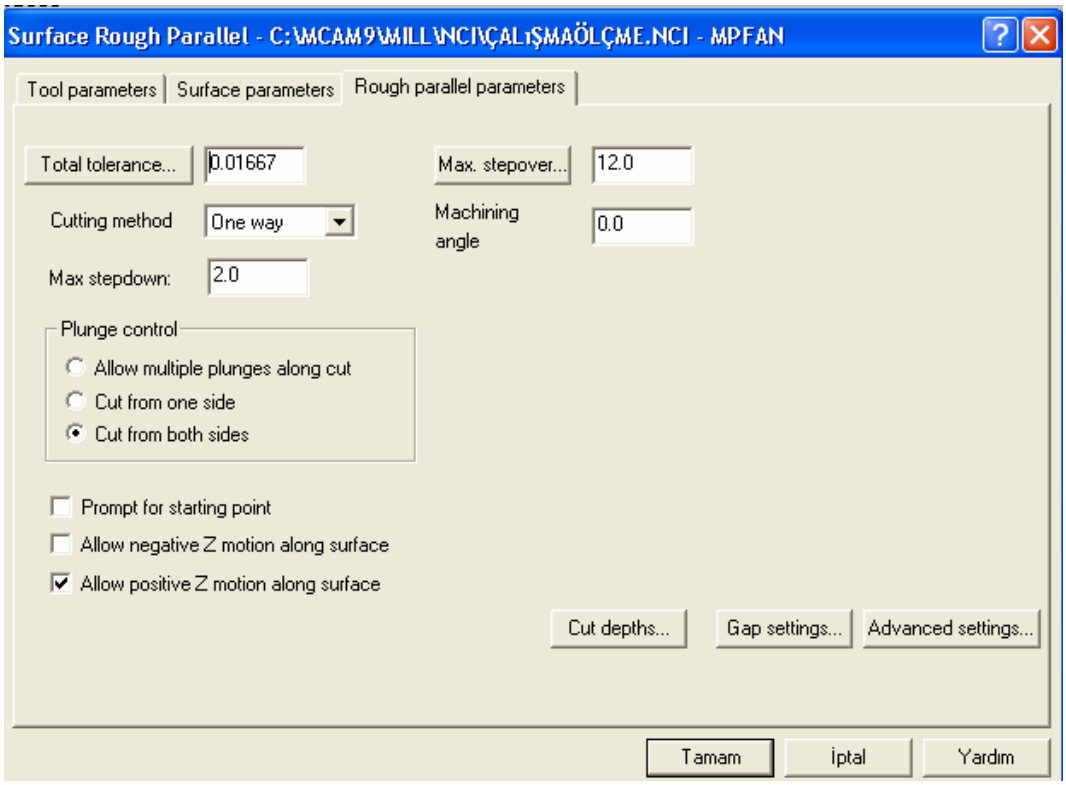
Daha sonra takım seçmek için 16mm olan takımın olduğu boşluğa mouse un sağ tuşu ile dokunularak Get tool from library sekmesi ile 6mm çaplı küresel uçlu parmak freze çakısı seçilir.



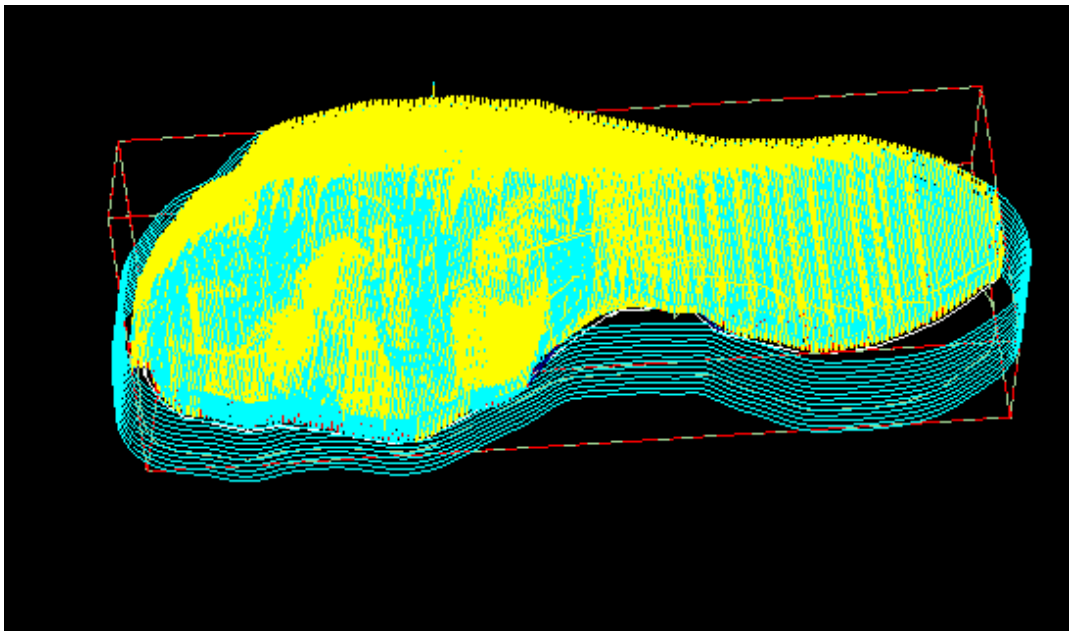
OK



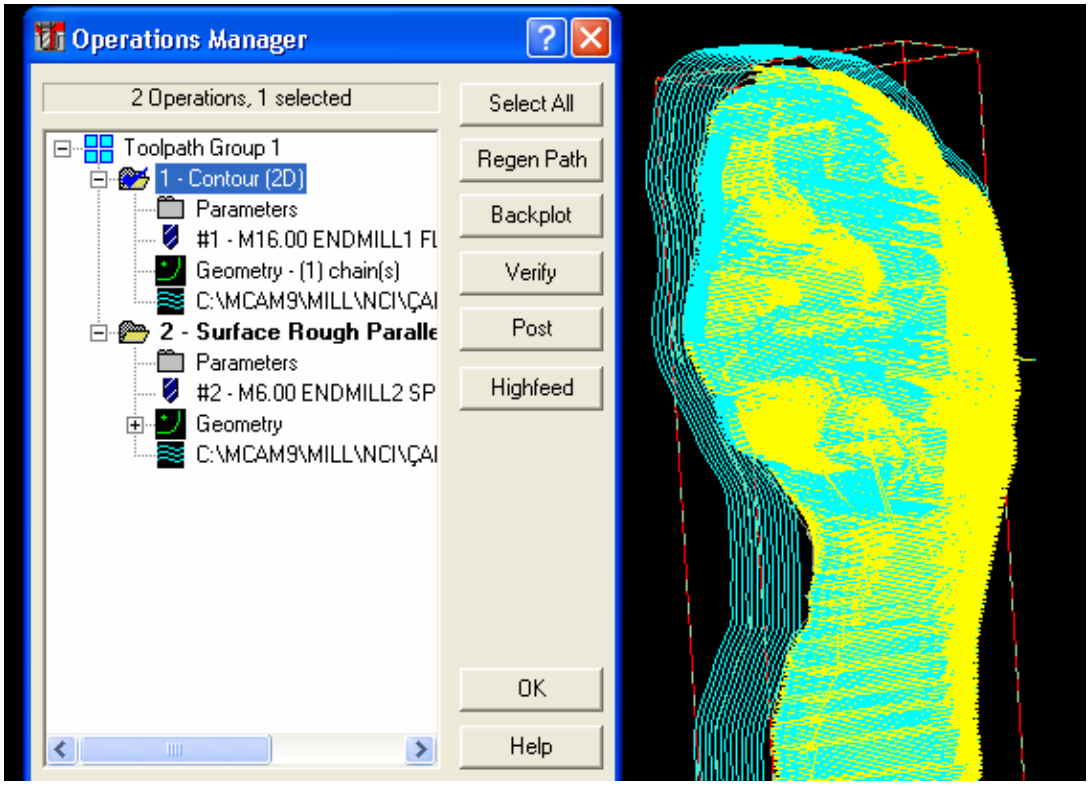
Takım görüldükten sonra Rough paralel parameters sekmesine dokunularak



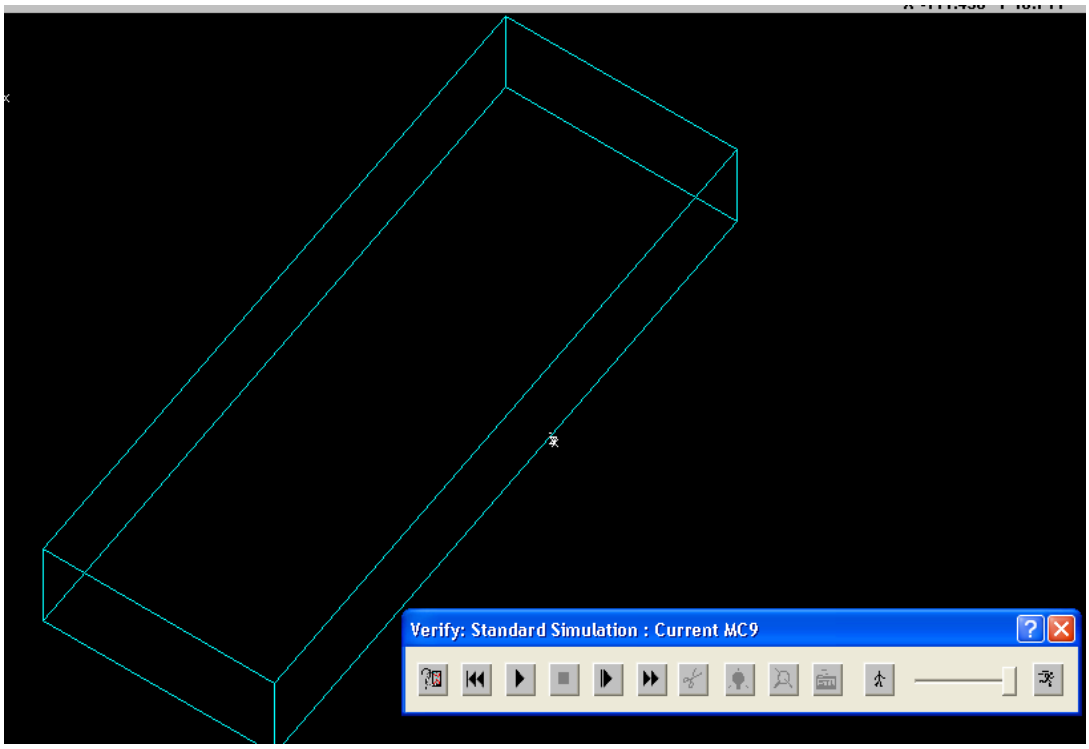
Max. Stepover 1mm ye Max. Stepover da 2mm ye ayarlanır. Bunun sebebi yüzey kalitesinin iyi çıkması ve kesici takımın talaş kaldırabilme kapasitesinin sınırlı olmasından dolaydır. Tool parameters sekmesinden Calc. Speed/Feed ikonuna dokunularak ilerleme ve devir sayısı otomatik olarak atanır. Done denip takım yolları görülür.



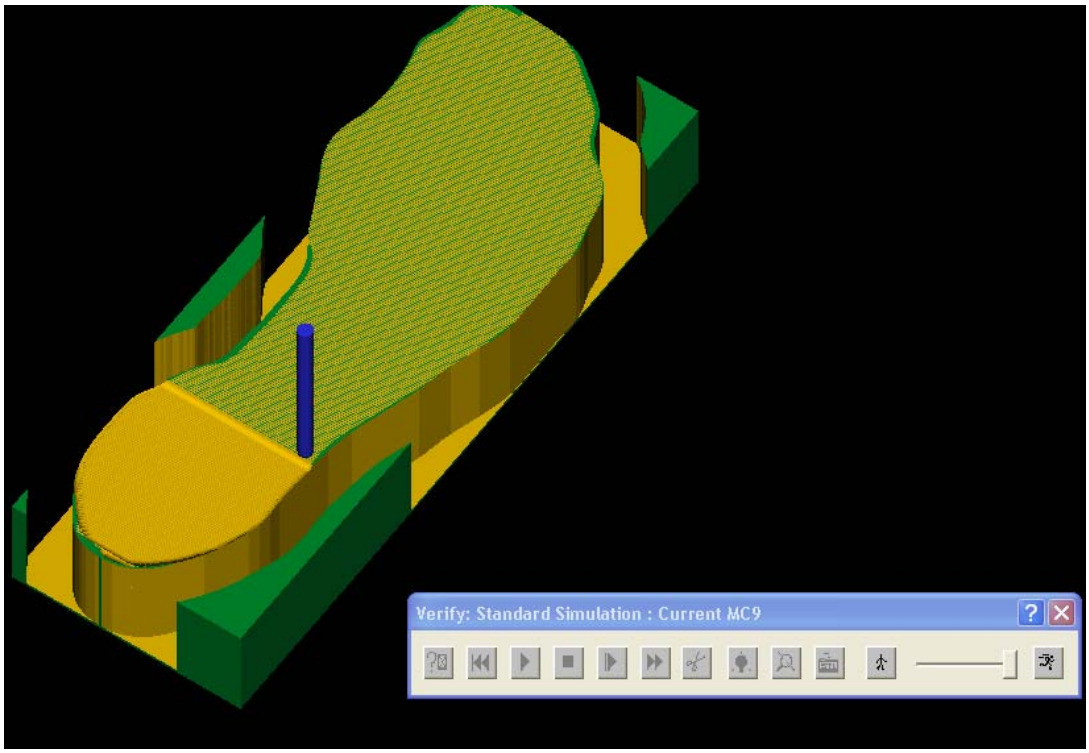
takım yolları çıktıktan sonra animasyonu görmek için Operations sekmesine dokunulur.

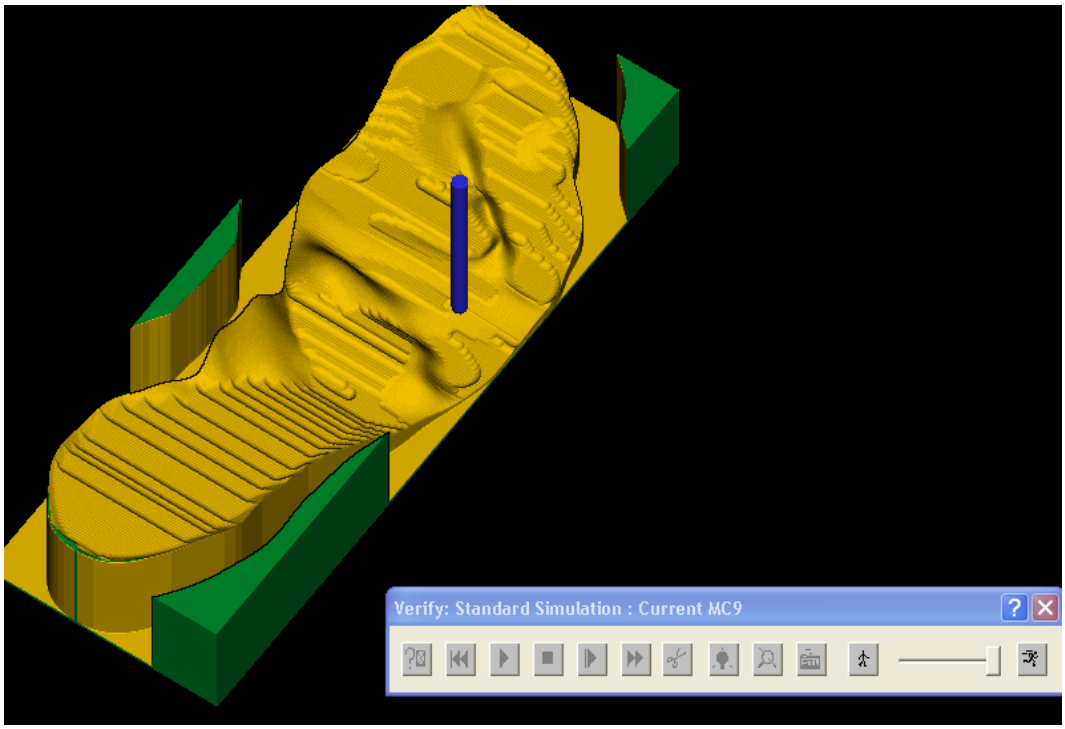


sırası ile Regen Path ⇒ Select All ⇒ Verify sekmelerine dokunulur.



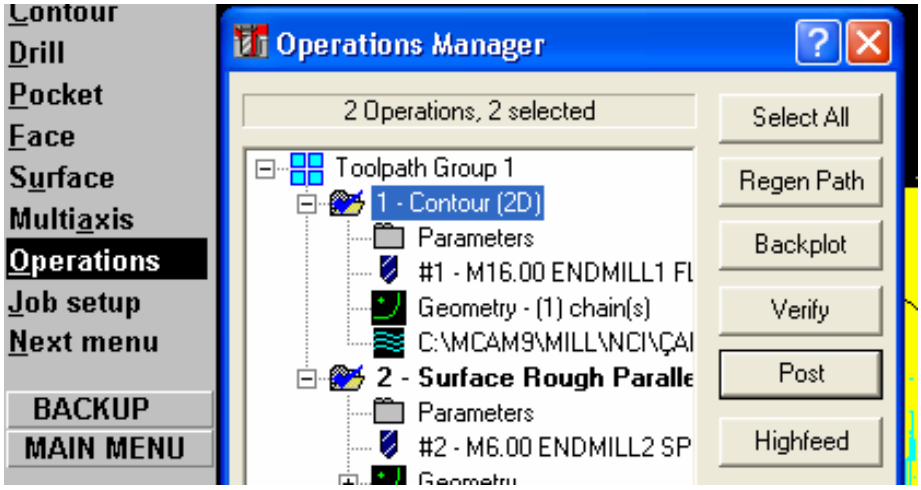
machine tuşuna basılarak animasyon görülür.

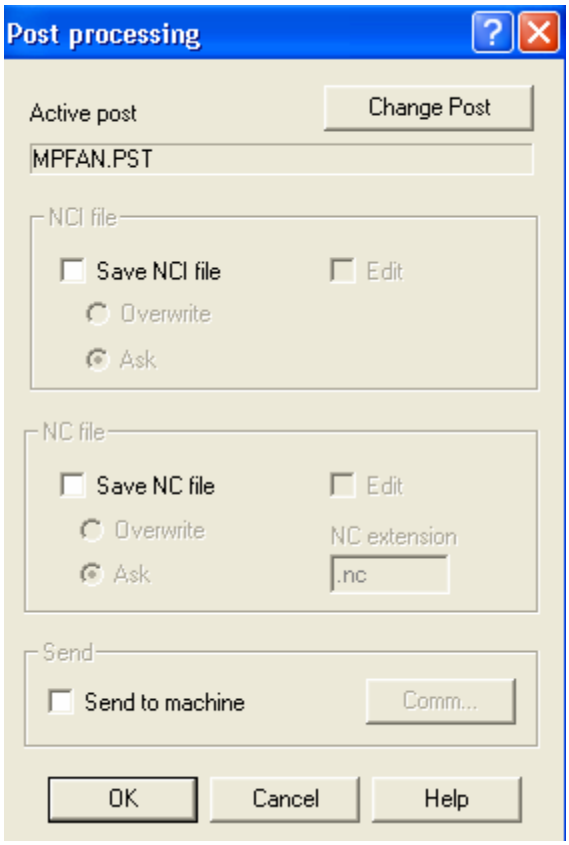




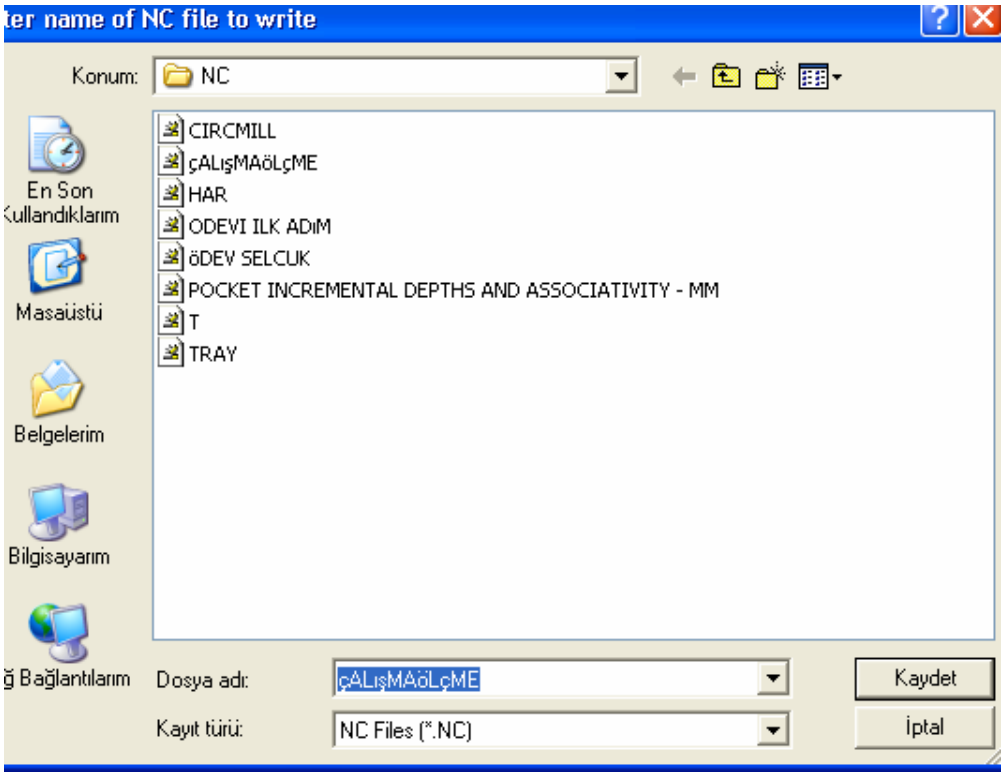
CNC freze imal edilmiş bir ortopedik (kişiye özel) ayakkabı iç tabanı.

Makinede parçamızı işleyebilmemiz için NC kodlarının çıkarılıp tezgaha aktarılması gerekli bunun için Operations ⇒ post

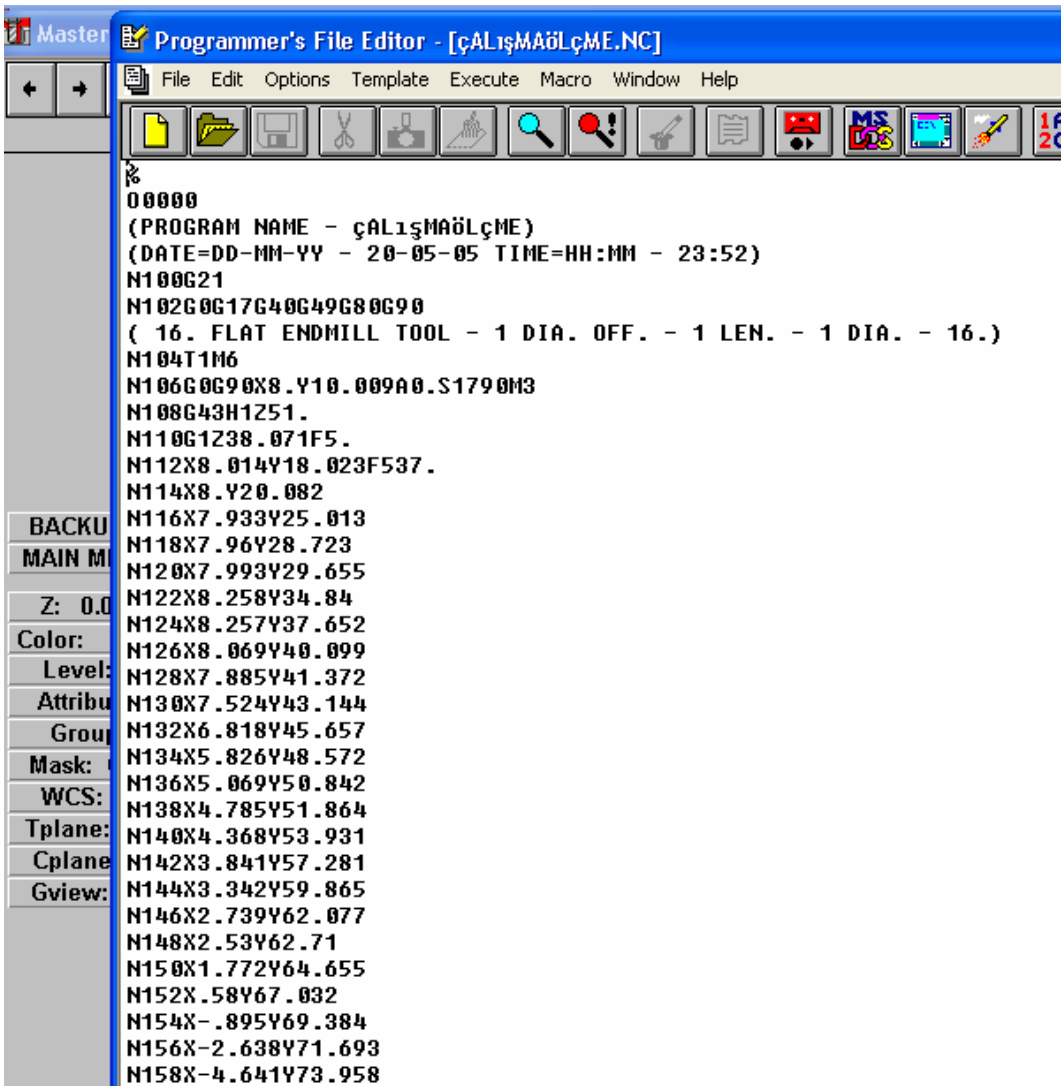




Save NC file aktif hale getirilir. OK.



Çalışma ölçme ismi ile kaydedilir. Daha sonra kaydettiğimiz dosyayı açarak NC kodlarını görürüz.



Dosyadaki NC kodlarını CNC frezeye aktararak makinenin tablasına bağlamış olduğumuz ayakkabı iç tabanı kütüğünden bilgisayar destekli imalat ile parçamızı işleyebiliriz.

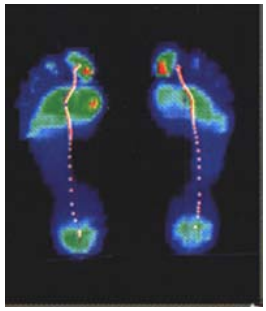
IV.10.2.2. Ortopedik İç Taban İmalatı Aşamaları

Dr. Selim Uluğtekin ile yaptığımız görüşmelerde ayakkabı iç tabanına ciddi manada ihtiyaç duyan insanlara hizmet edildiğini fark ettik. Oraya gelen insanlar sadece ayak rahatsızlığından muzdarip olanlar değil aynı zamanda diyabet gibi ciddi sorunları olanlardı. Hatta ayağından özürlü insanlar bu muayenehanede ayaklarına göre ayakkabı buluyorlar daha doğrusu ısmarlıyorlardı. Biz işin bize bakan kısmıyla iştigal ettik gözlemlerimizi de bu nokta nazarında not ettik.

Şimdi burada kısaca kişiye özel -ortopedik- ayakkabı iç tabanının imalat aşamalarını anlatacağız.

Hasta muayene aşaması:

- Hastanın ayak sorununu anlamak için önce **yürüme platformunda** hasta hareket ettirilerek ayaklarının basış bozuklukları tespit edilir.
- **RS-Scan-Footscan** basınçölçerle, ayağı alete bastırılarak basınç haritası çıkarılır.



- **Scanner** taban tarama aletine basılarak ayağın alttan fotoğrafı çekilir. Bu veri ayağın yere temas eden yerleri bize bildirir.
- **Topuk açısı elde etme** aşaması'nda hastanın ayakları 10 cm açılarak arkadan fotoğrafı çekilir. Bundaki maksat ayaktaki içe veya dışa basma sorunları görmektir.
- **Pedilen** isimli katı köpük malzemeye ayak basılarak ayak şeklinin negatifi elde edilir. Bu boşluğa alçı dökülerek basınç altındaki ayağın pozitif modeli elde edilmiş olur.
- Bu model **MicroScribe** tarayıcıda işlenerek ayağın 3D katı modeli bilgisayar ekranına atılır.
- Bu adımda ise hastanın geçtiği aşamalardaki bulgular kullanılarak ayağın tarak biçimine, ark biçimine, düşük taban olup olmama durumuna, içe basıp basmama durumuna göre 3D modele **SurfCam** programında değişiklikler uygulanır.
- Bu değişikliklerden sonra modelin **NC** dataları CNC işleme merkezine gönderilir ve plastik türü bir flexibel malzemeye bu iç taban işlenir.
- Oluşan iç taban hastaya tiryak gibi gelecektir; çünkü ayak ağrılarının çoğu basış bozukluklarından tevellüt etmektedir [8].

KAYNAKLAR

Kitaplar

[1**]** Tastan,C.: "Ayakkabı Malzemeleri", *İstanbul Ayakkabıcılar Esnafı ve Sanatkarları Odası*, İstanbul, Türkiye, **2004**

[2**]** Tastan,C.: "Ayakkabı Teknolojisi", *İstanbul Ayakkabıcılar Esnafı ve Sanatkarları Odası*, İstanbul, Türkiye, **2001**

[3**]** İ.S.O.: "Deri Ve Deri Ürünleri, Ayakkabı, Ayakkabı Yan Sanayi Ve Suni Deri Sektörü" *İstanbul Sanayi Odası yayınları*, İstanbul, **2004**

[4**]** Ünal, D. : "Ortopedia", *Türkiye Ayakkabı Sanayicileri Derneği Yayınları*, **2005**

Tezler

[5] Ural S.; Sezgin H.:"Ayakkabı Taban Tasarımı", *Marmara Üniversitesi TEF***,** İstanbul, Türkiye, **2005**

[6**]** Kılıçarslan H.: "Ayakkabıcılık", *Marmara Üniversitesi FBE*, İstanbul, Türkiye, **1985**

[7**]** AB-KOSGEB, "Ayakkabıcılık Eğitim Enstitüsü Projesi", *AB-KOSGEB Tanıtım Katalogu*, Türkiye, İstanbul, **2005**

Kişisel Görüşmeler

[8**]** Uluğtekin, s.: Kişisel görüşme, **2005**

Elektronik Yayınlar

[9**]** www.i18nguy.com/l10n/shoes.html - 35k International Shoe Size Conversion Charts , **2005**

[10**]** www.cadem.com.tr (Erişim Tarihi: Ocak 2005) , **2005**

[11**]** www.focusdergisi.com (Erişim Tarihi: Mayıs 2005) , **2005**

[12**]** www.focusdergisi.com (Erişim Tarihi: Mayıs 2005) , **2005**

[13**]** www.donanımhaber.cm (Erişim Tarihi: Mayıs 2005) , **2005**

[14**]** www.internethaber.com (Erişim Tarihi: Mayıs 2005) , **2005**

[15**]** www.turkishoes.org/ -3k , Ayak**,***Türkiye Ayakkabı Sanayicileri Derneği*, **2005**

[16**]** http://factsheets.disabledliving.org.uk/showsheet.php - 26k Footwear Adapations for Difficult Feet , **2005**

[17**]** www.steenwyk.com/pronsup.htm - 8k STEENWYK Custom Shoes & Orthotics ...7727-50 Avenue Red Deer, AB T4P-1M7 Canada , e-mail: steenwyk@steenwyk.com , **2005**

[18**]** www.orthotic modifications.com , Modifications for Forefoot Pain. Forefoot extension.Modifications for Forefoot Pain. Forefoot extension with metatarsal head cutout ..66.99.255.20/scpm/orthopedics/OrthoticModifications.ppt , **2005**

[19**]** www.silvernet.com.tw , Complete shoe sole solution , **2005**

[20**]** www.rapidform.com/82 - 48k , Sole Mold Design & Manufacturing. As the fancy-looking design as well as the high-tech features of shoes became a key factor for shoe manufacturers to, 1998-2006 INUS Technology, 3 Aralık **2005**

Makaleler

[21**]** Ulusoy A. : "Türkiye Ayakkabı Sanayi Ve Dış Ticareti", Karadeniz Teknik Üniversitesi İİBF Maliye Bölümü, www.dtm.gov.tr(Erişim Tarihi:Mayıs 2005) adresindeki makaleden, **2005**

[22**]** Madazhy R. , Candidate M.S. , " Automated Capture Of 3D Foot Geometry For Custom Orthoses, *2004 ME Graduate Student Conference* April 17, **2004** (Erişim Tarihi 2005)

[23**]** Hessert J. M. , Vyas M. , Leach J. , HU K. , " Foot Pressure Distribution During Walking İn Young and Old Adults " *BMC Geriatrics* **2005** , http://www.biomedcentral.com/1471-2318/5/8, (Erişim Tarihi 2005)

ÖZGEÇMİŞ

06.05.1978 YILINDA SAKARYA'DA DOĞDUM. ÜNİVERSİTEYE KADAR OLAN EĞİTİMLERİ BURADA ALDIKTAN SONRA 1998 YILLINDA MARMARA ÜNİVERSİTESİ TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ TASARIM VE KONSTR. ÖĞRETMENLİĞİNİ KAZANDIM. 2002 YILINDA BU BÖLÜMÜ BAŞARIYLA BİTİRDİKTEN SONRA SAKARYA ÜNİVERSİTESİ YÜKSEK LİSANS İNGİLİZCE HAZIRLIK PROGRAMINA BAŞVURDUM VE BİR YIL EĞİTİM GÖRDÜM. DAHA SONRA MARMARA ÜNİVERSİTESİ YÜKSEK LİSANS MAKİNE BÖLÜMÜNÜ KAZANDIM VE DEVAM EDİYORUM.

Aynur YORULMAZ