

**T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI YÜKSEK LİSANS TEZİ**



**ERGONOMİK ÖLÇÜTLERİN BİSİKLET
PERFORMANSINDAKİ YERİ VE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erhan GÜLEN

DANIŞMAN : Prof.Dr.Cemil TOKA

Aralık 2007

**T.C.
MIMAR SINAN FINE ARTS UNIVERSTY
INSTITUTE OF SCIENCE
INDUSTRIAL DESIGN MAINCOURSE
INDUSTRIAL DESIGN SECTION MASTER DEGREE THESIS**



**THE PLACE AND EFFECTS OF
ERGONOMICAL SCALES OVER
BICYCLE PERFORMANCE**

Master Thesis By

Erhan GÜLEN

SUPERVISOR : Prof.Dr.Cemil TOKA

December 2007

Erhan Gülen tarafından hazırlanan ERGONOMİK ÖLÇÜTLERİN BİSİKLET PERFORMANSINDAKİ YERİ VR ETKİLERİ adlı bu tezin tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

.....
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Anabilim dalında tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

İÇİNDEKİLER

ÖZET

SUMMARY

ÇİZELGE LİSTESİ

ŞEKİL LİSTESİ

BÖLÜM 1. GİRİŞ	11
1.1. Tezin Amacı	11
1.2. Çalışmanın Yöntemi	11
BÖLÜM 2. BİSİKLET TASARIMININ GELİŞİMİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ	12
2.1. Bisikletin Tanımı ve Tarihi	12
2.2. Bisikletin Yapı Elemanlarının Tarihsel Gelişim Süreci	18
2.3. Bisikletin Yapısal Çözümlemesi	26
2.3.1. Taşıma	
2.3.2. Yönlendirme	
2.3.3. Devinim	
2.3.4. İşlev Öğeleri	
BÖLÜM 3. BİSİKLET TASARIMINDA ÜRÜN-İNSAN İLİŞKİSİ	28
3.1. Bisiklet Tasarımında Fizyolojik Tasarım Olgusu	28
3.1.1. Anatomi , kas yapısı ve çalışma prensipleri	29
3.1.2. Fiziksel aktivitenin enerji ihtiyacı ve yorulma kavramı	39
3.1.3. GÜDÜLEN TASARIM İLKELERİ	41
3.2. Bisiklet Tasarımında Antropometrik Tasarım Olgusu	48
3.2.1. Antropometri kavramı ve uygulama alanları	49
3.2.2. Statik Uyum kavramı	50
3.2.3. Dinamik Uyum kavramı	54
3.2.4. GÜDÜLEN TASARIM İLKELERİ	58
3.3. Bisiklet Tasarımında Biyomekanik Tasarım Olgusu	63
3.3.1. Hareket Tarifleri ve Ölçme	63
3.3.1.1.Harekete bağlı olarak ortaya çıkan handikaplar	64
3.3.2. Kullanılan Yöntem ve ölçümler	72
3.3.3. GÜDÜLEN TASARIM İLKELERİ	73

BÖLÜM 4. SONUÇ	74
Belirlenen Ürün Kriterleri	74
Bisiklet Tasarımının Geleceği Üzerine Sonuç Değerlendirme	75
Ergonomik Bağlamda ortaya çıkmış farklı bisiklet tip örnekleri	80
KAYNAKÇA	87
EKLER	92
ÖZGEÇMİŞ	93

ÖZET

Endüstri Ürünleri Tasarımı olgusu içinde ele aldığımız bir konu olarak bisikleti seçmemizin nedeni, bu ürünün tanımlanmış ergonomik ölçütlere form olarak nasıl cevap verdiğini görebilmek ve bu değişkenliğin sebeplerini inceleyerek farklı tiplerin varoluş nedenlerini kavrayabilmektir.

İlk bölümde bisikletin tanımı ve tarihçesi açıklanmaktadır. Küreselleşen dünyada bisiklet olgusunun tarih içindeki değişkenliğini ortaya koyabileceğimiz birçok sosyal, ekonomik ve üretim ölçekli faktörden bahsedilmektedir. Bu tip olguların dışında bu araştırmada bisiklet olgusunun tarih içindeki gelişimi araştırılırken, bisikletin yapı elemanlarının gelişim süreçlerine önem verilmiştir. Bu, özellikle ergonomik ilişkilerin birebir gerçekleştiği yapı elemanlarının gelişimini daha iyi görebilmek adına yapılmış bir yaklaşımdır. Bu anlamda yaklaşım bu parçalara büyüteç tutmaya daha sonraki bölümlerde devam edilmektedir.

Araştırmanın ikinci bölümünde coğrafya ve zaman değişkeninin ürün-insan bağlamında incelenmesi sonucu ortaya çıkan muhtelif tasarım kriterleri incelenmektedir. Başlı başına mekanik ve insan gücü ile işleyen bir araç olması sebebi ile, ortada yapılan fiziki bir iş, harcanan bir enerji ve sonunda da yorulma gibi bazı fizyolojik kavramlar ortaya çıkmaktadır.

Bu doğrultuda insan bedeni üzerindeki çeşitli organ ve kas sistemlerinin fonksiyonlarında görerek, var olan yapıyı ve formu nasıl etkilediği gözlemlenebilmektedir.

Ürün tasarımında insan bedeni ile ilgili deneysel veya gözlemsel bazı ölçülerin kullanıldığını bilmekteyiz. Çalışmanın bu bölümünde statik ve dinamik anlamda bisiklet olgusu içinde kullanılan uyum ölçülerinin, ürün yapısı üzerindeki etkinliği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Daha sonraki bölümde ise yine ürün-insan bağlamında ortaya çıkan, biyomekanik olgular sebep sonuç ilişkileri açısından incelenmektedir.

Sonuç bölümünde ise önceden incelediğimiz noktalar ekseninde ergonomik bağlamda ortaya çıkmış farklı bisiklet tip örnekleri sunulmakta ve ürünün gelecekteki yaşam seyri üzerine bir sonuç değerlendirme yapılmaktadır.

SUMMARY

The reason why I chose to study on the bicycle that is examined within the phenomenon of industrial design is to see how this product serves as a form to predefined ergonomic criteria and by examining the causes of variation to understand why different types are existent, more comprehensively.

In the first chapter the definition and the short history of bicycle is explained. In the globalizing world, many social, economical and industrial factors, which will display the variation of bicycle phenomenon within history, are discussed. Apart from those, special attention is given to historical stage development of each component while the history of the phenomenon of bicycle is addressed. This approach is adopted in order to comprehend better the development of components in which ergonomics bearing are realized on one-to-one basis. This examining of each part in detail, so to say under a magnifier, is continued in the later chapters as well.

In the second chapter, various design criteria that have developed due to the assessment of geography and time variables in the context of product-man relationship are studied. Since the bicycle, in its own right, is a vehicle that works only with mechanical and man power, it brings forth some physiological concepts, such that there is a physical action done, an energy spent and the feeling of exhaustion at the end.

Along with that, seeing functions of various organ and muscle systems in the human body makes it possible to observe how the present structure and form are affected.

We know that some empirical or visual measures of human body are used in product design. In this part, efficiency of measures, which are used in the phenomenon of bicycle both in static and in dynamic sense, on product structure is tried to be demonstrated.

In the next chapter, bio-mechanical facts that appears in accordance with product-man relationship is analysed with respect to their causal connections.

In the last chapter, different examples of bicycle types that have been produced in the context of ergonomics and points we have examined before are presented and a final assessment is done on the future existence of the product.

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1. Alınan İlk Patentler Çizelgesi – Bölüm 1	15
Çizelge 2.2. Alınan İlk Patentler Çizelgesi – Bölüm 2	16
Çizelge 2.3. Bisiklet Sele Gelişim Çizelgesi	21
Çizelge 2.4. Standart Bisiklet Pedal Gelişim Çizelgesi – Bölüm1	23
Çizelge 2.5. Standart Bisiklet Pedal Gelişim Çizelgesi – Bölüm2	23
Çizelge 2.6. Standart Bisiklet Pedal Gelişim Çizelgesi – Bölüm3	23
Çizelge 2.7. Yol ve Sprint Pedal Gelişim Çizelgesi – Bölüm 1	24
Çizelge 2.8. Yol ve Sprint Pedal Gelişim Çizelgesi – Bölüm 2	24
Çizelge 2.9. Bisiklet Şase Gelişim Çizelgesi	24
Çizelge 2.10. Gidon Gelişim ve Çeşit Çizelgesi	24
Çizelge 2.11. Enerji İhtiyacı Çizelgesi	39
Çizelge 3.1. Bisiklet Kullanım Problemleri Çizelgesi	71
Çizelge 3.2. Biyomekanik Uyum Çizelgesi	73
Çizelge 4.1. Bisiklet Değişkenliği Çizelgesi	74

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 2.1.	Leonardo'nun Verso Adı verilen İlk Bisiklet Eskizleri	13
Şekil 2.2.	Draisene – 1817	14
Şekil 2.3.	Leonardo – Bilya Üretim Teknolojileri Eskizleri	18
Şekil 2.4.	Hans Renold Bush Zincir Patenti – 1880	19
Şekil 2.5.	Dunlop Havalı Lastikleri – 1888	19
Şekil 2.6.	Ayak Yük Uygulama Şeması	22
Şekil 2.7.	Bisiklet Şasisi Bölümleri	26
Şekil 3.1.	Sürüşte Nefes Ölçüm İstasyonu ve Elektromiyografi	28
Şekil 3.2.	Bilgisayarlı Sürüş Ergometre Cihazı ve Arayüzü	28
Şekil 3.3.	Omuz ve Kol Birleşim Kemik Detayları	30
Şekil 3.4.	Kas Bağlantı Noktaları	30
Şekil 3.5.	Ayak Kemiği Bölümleri ve Maksimum Hareket Sınırları	31
Şekil 3.6.	Kafa Maksimum Hareket Sınırları	31
Şekil 3.7.	Kafa Hareketlerinin Mekanik Anlatımı	32
Şekil 3.8.	Bacak Maksimum Hareket Sınırları	32
Şekil 3.9.	Kol ve Omuz Maksimum Hareket Sınırları	33
Şekil 3.10.	Anatomik El Ölçüleri ve Hareket Sınırları	34
Şekil 3.11.	El ve Parmak Kasları	34
Şekil 3.12.	El ve Parmak Maksimum Hareket Sınırları	35
Şekil 3.13.	Sürüş Esnasında Ayak ve Pedal İlişkisi	36
Şekil 3.14.	Parmak Kemik ve Kas Yapısı Çalışma Prensibi Şeması	38
Şekil 3.15.	Ayak Çalışma Mekanığı	38
Şekil 3.16.	Kullanım Hatası Sonucu Ayakta Oluşan Bozukluklar ve Ölçümü	41
Şekil 3.17.	Uygun Sele Yüksekliği Bağlıları	41
Şekil 3.18.	Kullanımda Sürücü ve Şase Görüntüsü	42
Şekil 3.19.	Gidon Yanlış Kullanımı ve Sinir Etki Bölgeleri	43
Şekil 3.20.	Sele Üretiminde Kullanılan Kalça Kemiği Ölçüm Sistemi	43
Şekil 3.21.	Perinel Semptomu Önlemek Amaçlı Sele Sistemi	43
Şekil 3.22.	Gidonun Farklı Konumlarında Fren Elciği Erişim Noktaları	43
Şekil 3.23.	Antropometrik Bisiklet Üretim Aşamaları	48

Şekil 3.24.	Bay Antropometrik Boyut Şeması	51
Şekil 3.25.	Bayan Antropometrik Boyut Şeması	51
Şekil 3.26.	Bay / Bayan Antropometrik Erişim Noktaları Şeması	51
Şekil 3.27.	Bisiklet Kullanımında Antropometrik Boyut Şeması	52
Şekil 3.28.	Yarış Bisikleti Kullanımı ve Dinamik Uyum Şeması	54
Şekil 3.29.	Farklı Koşullara Dinamik Uyum	55
Şekil 3.30.	Sürücü Eklem Bağlantı Noktaları ve Bisiklet Bağını Şeması	55
Şekil 3.31.	Bisiklet Fren ve Gidon Elciği Dinamik Uyum Şeması	56
Şekil 3.32.	Fren ve Vites Elciği Farklı Tutum Konumları	56
Şekil 3.33.	Kadro Boyu Saptama Şeması	57
Şekil 3.34.	Gidon Açısı Ayar Şeması	60
Şekil 3.35.	Gidon ve Kol Duruş Açısı Şeması	61
Şekil 3.36.	Gidon Eğim Oranı ve Açısının Ölçümü	62
Şekil 3.37.	Sele Biyomekanik Ölçüm Sistemi	65
Şekil 3.38.	Sele Ergonomisi Üretim Sistemleri Şeması	68
Şekil 3.39.	Yanlış Kullanımdan Doğan Problem Şeması	69
Şekil 3.40.	Bisiklet Elektromiyografisi ve Bazı Biomekanik Ölçümler	72
Şekil 4.1.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 1	80
Şekil 4.2.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 2	80
Şekil 4.3.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 3	80
Şekil 4.4.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 4	80
Şekil 4.5.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 5	80
Şekil 4.6.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 6	80
Şekil 4.7.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 7	81
Şekil 4.8.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 8	81
Şekil 4.9.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 1	81
Şekil 4.10.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 2	81
Şekil 4.11.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 3	81
Şekil 4.12.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 4	81
Şekil 4.13.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 5	81
Şekil 4.14.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 6	82
Şekil 4.15.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 7	82
Şekil 4.16.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 8	82
Şekil 4.17.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 1	82

Şekil 4.18.	Yatar Pozisyon (Ö) Bisiklet Resim – 2	82
Şekil 4.19.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 3	82
Şekil 4.20.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 4	83
Şekil 4.21.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 5	83
Şekil 4.22.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 6	83
Şekil 4.23.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 7	83
Şekil 4.24.	Farklı Hareket Mantığı Resim – 1	83
Şekil 4.25.	Farklı Hareket Mantığı Resim – 2	83
Şekil 4.26.	Farklı Hareket Mantığı Resim – 3	84
Şekil 4.27.	Farklı Hareket Mantığı Resim – 4	84
Şekil 4.28.	Farklı Hareket Mantığı Resim – 5	84
Şekil 4.29.	Farklı Hareket Mantığı Resim – 6	84
Şekil 4.30.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 1	84
Şekil 4.31.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 2	84
Şekil 4.32.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 3	85
Şekil 4.33.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 4	85
Şekil 4.34.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 5	85
Şekil 4.35.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 6	85
Şekil 4.36.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 7	85
Şekil 4.37.	Son Beliren Tipoloji Resim – 1	86
Şekil 4.38.	Son Beliren Tipoloji Resim – 2	86
Şekil 4.39.	Son Beliren Tipoloji Resim – 3	86

BÖLÜM 1. GİRİŞ

1.1. Tezin Amacı

Ergonomi bilim dalı, bilindiği gibi insanın çalışma çevresi ve içerdiği tüm sistemleri, insanın psikofizyolojik ve sosyokültürel tüm yetenek ve sınırları ile uzlaştırarak, üretimsel verimliliğe ulaşmayı amaçlayan, uygulamalı ve mutidisipliner bir bilimdir. Başka bir deyiş ile *işin en uygun koşullar* altında gerçekleştirilmesinin bilimidir. Endüstride tasarlanan ve üretilen bir ürün olarak bisiklet kavramı üzerindeki *insan* etkenleri için *en uygun koşulları* saptamak esas amaç olarak belirlenmiştir.

Ergonominin tasarım ile örtüşen dallarına bakıldığında; bisiklet örnekçesi üzerinde varılamıyacak ne gibi sonuçlar ortaya çıkmaktadır sorusuna cevaplar aranmaktadır. Bu paralelde, insanın bu sisteme yada ürüne uyumlu olması ve bu yapısını geliştirmesi için çevresi kadar kendisinin de işlevselliğini saptamada kullanacağı belirli standartların neler olduğunun söylenmeside amaçlanmaktadır.

1.2. Çalışmanın Yöntemi

Organik ve sürekli değişen yapıdaki insan faktörünün, gücünün ve yapısının sınırlarını anlamaya yarayacak, birçok ölçüm, deney ve değişkenden bahsedilmiştir. Her bölüm sonunda ortaya çıkan bu değişkenlerin her iş, çevre ve eylem bütünlüğünde insanı nasıl etkilediği incelenmiş, elde edilen bilgiler doğrultusunda, çözümleme yöntemlerinin tasarım ile uyumunu sağlayacak işbilimsel ilkelerin neler olabileceği antatılmaya çalışılmıştır.

Her bölümde farklı ergonomik bakış açılarından incelenen formun, niceliksel ve istatistiksel tekniklere dayanan veriler ile desteklenip, daha soyut bir alan olan tasarım olgusuna geçişte örtüştüğü noktalar öne çıkarılmıştır.

Sonuç bölümünde ise tarihten başlayarak son bölüme gelinceye kadar izlenen ayrıntısal yöntemin parçaları, bir bütüne dönüştürülüp, form ve işbilim konusunda yapılan tüm analiz ve bulgular, sonuç bir değerlendirmede örnekler yardımı ile toplanmıştır.

BÖLÜM 2. BİSİKLET TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

2.1. Bisikletin Tanımı

Bisiklet , hafif , sele adı verilen oturma elemanı ,gidon adı verilen yönlendirme elemanı ve ayak pedalları ile hareketlendirilen arka arkaya dizili iki tekerlekli bir ulaşım aracıdır.

Etimolojik Tanımı

Genelde tüm literatürlerde Fransızca kökenli bir kelime olduğu söylense de , Latince [bi-](#) ("iki") + Yunancada da [κύκλος](#) ("çember", "tekerlek") kelimelerinden oluştuğu bilinmektedir.

Farklı Dillerde ise :

Albanian	biçikletë
Arabic	bisiklaat, bisiklaataat
Australian	bush bike
Cameroon	pating bamileke
Chinese	zixingche, danche, jiaotache
Czech	bicikl, kolo
Danish	cykel, liggecykel, sofacykel
Dutch	fiets, loopfiets, tweewieler, hoge bi, driewielfiets, ligfiets
English	bicycle, bike, cycle, trike, tricycle, three-wheeler, high-wheeler, penny farthing (high wheeler), tandem (bicycle built for two), rickshaw, pedicab (passenger cycles)
Esperanto	bicikleta
Flemish	fiets, rijwiel, schrijwiel, trapwiel, vlosse-peerd, loopfiets
French	vélo, vélocipède, bicyclette, cyclisme, bécane
Gaelic	da'chasach, ceffyl, hearn, deurod
German	fahrrad, rad, radl, dreirad, zweirad, hochrad, klapprad, liegerad, sesselrad, kurzfahrrad, rikscha
Hawaiian	ka'a paikikala
Hungarian	kerékpár
Indonesian	sepéda, bersepéda
Irish	rothar, gearran, iarainn

Italian	bici, bicicletta, due ruote, monociclo, triciclo, dupletta, michaudina
Japanese	ji-ten-sha
Kikuya	baithikiri, maithikiri, m~ubbria
Korean	cacénk
Latvian	divritenis, ritenot
Lithuanian	divratis
Lingua Franca	bersable, bercagle
Norwegian	bicykkel, sykle, sykkel, velosipéd
Polish	bika, rower
Portuguese	bicicleta
Rumanian	bicícleta
Russian	velociped
Serbo-Croat	tocak, velosiped, bicikl, jahati
Slovak	bicykel, dvojkolo
Spanish	bicicleta, bici, chiba
Swahili	baisikeli, boda boda (bike taxi)
Swedish	cykel, bysicles, bicykel, velociped
Philippino	bisikleta
Tahitian	pere o'o taatahi
Turkish	bisiklet
Ukrainian	velociped

Olarak kullanılmaktadır.

Bisikletin Tarihi



Şekil 2.1 (Leonardo'nun Verso adı verilen ilk bisiklet eskizleri)

www.users.aol.com

Bisikletin ilk çizimlerinin çok tartışmalı da olsa, ilk tasarımı Leonardo Da Vinci'nin çizdiği varsayılıyor. Bazı görüşlere göre de bu çizimlerin ona ait olmadığı, öğrencisi olan Giacomo Caprotti'nin 1493 yılında yaptığı çalışmalar olduğu savunulmaktadır.

Bisikletin icadı ile ilgili kesin bir tarih veya kişi bulunmamıştır. İlk bilinen tipleri velocipedler ve başka çeşitli kas güçlü araçlardır. Litaretürlere geçen ilk bisiklet tipi olarak anılan , günümüzde kullanılan scooter benzeri dandy horse adlı araç , Fransız Kontu Comte de Sivrac tarafından 1790 yılında yapılmıştır. Birçok bisiklet tarihçisine göre bu tip dönme mekanizmaları olmayan hobi atları hiçbir zaman kullanılmamış fakat 19'uncu yüzyılda yaşamış olan Fransız Louis Baudry de Saunier tarafından imal edilmişlerdir.

Bisikleti ilk olarak imal eden ve patentini alan kişi olan Alman Baronu Karl Davis , aracını 1817 yılında üretmiştir. Bu Draisines adı verilen tipleri halen Apeldoorn , Hollanda Paleis Het Loo Müzesi'nde bulunmaktadır. Bunlar itme bisiklet olarak da bilinen , kullanıcının ayağı ile iterek hareket imkanı verdiği tiplerdir. Daha sonraları bu sisteme bir krank mili ekleyerek günümüz modern bisiklet anlayışına en yakın modeli 1839 yılında İskoç Kirkpatrick MacMillan üretmiştir.

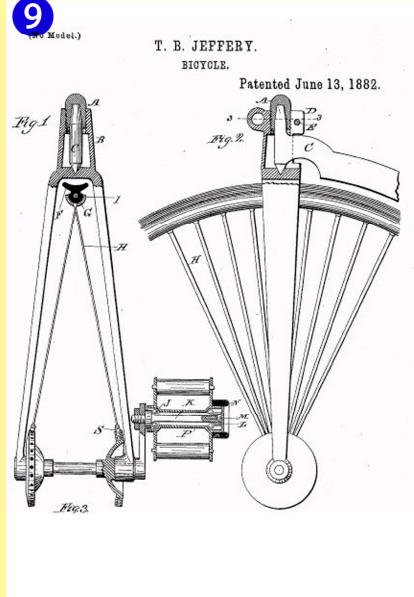
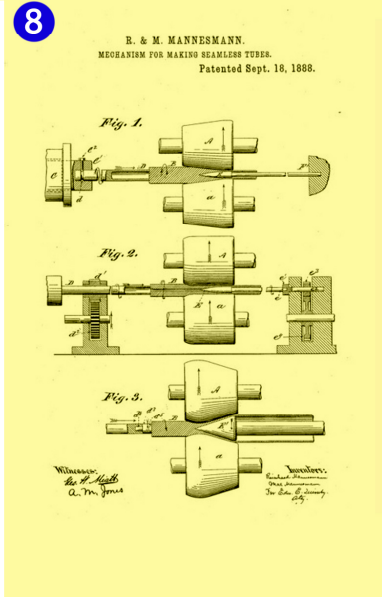
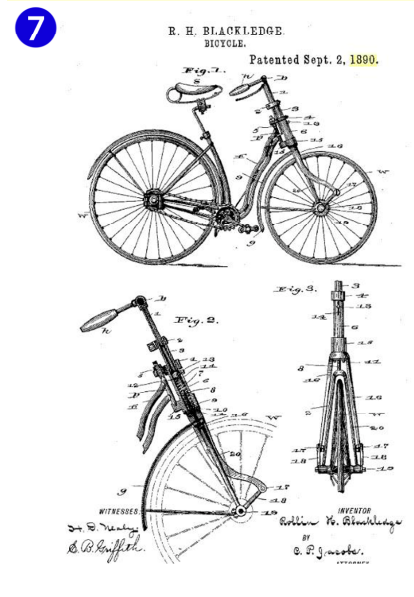
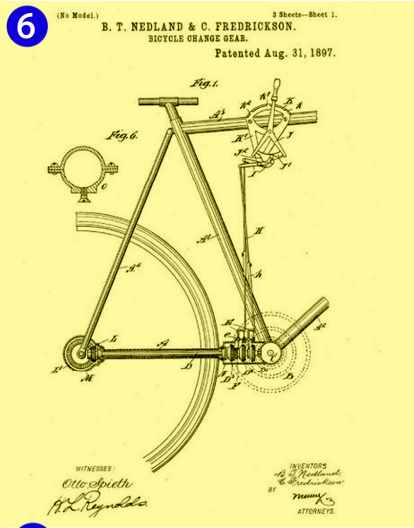
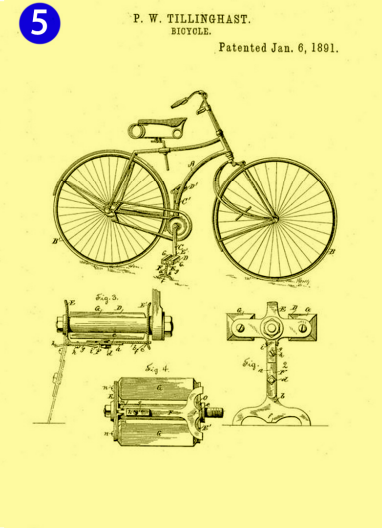
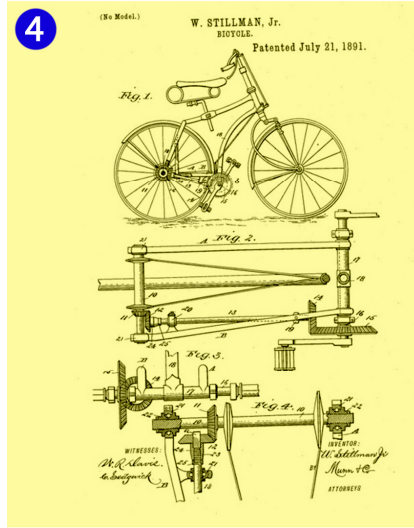
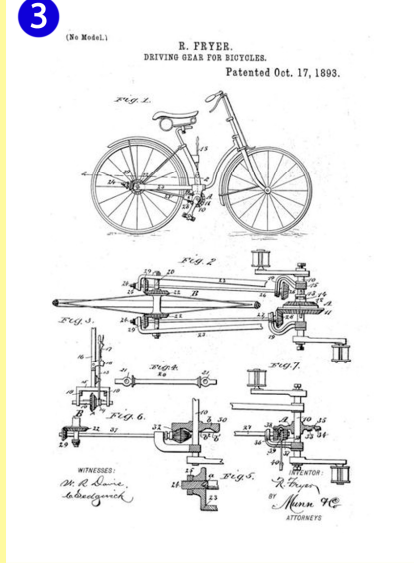
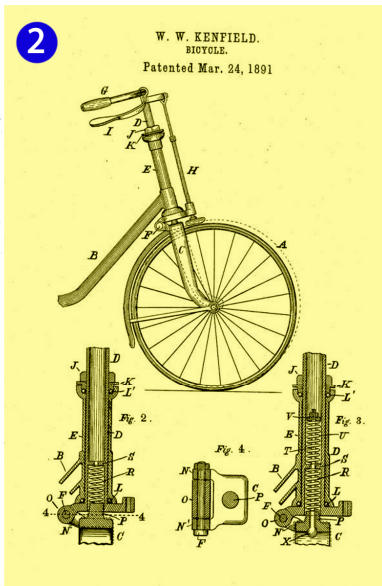
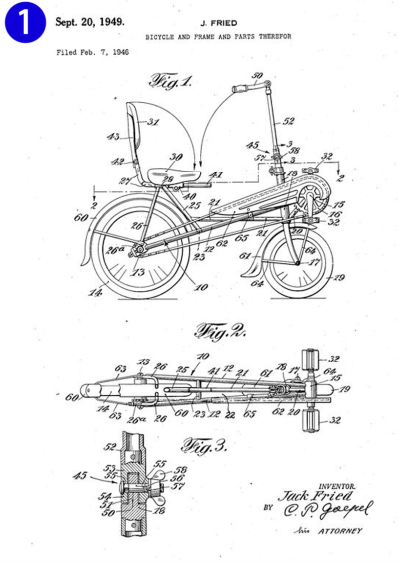
“ Tarihte bahsekonu olan bu buluşların sadece bir tanesinde alınan ilk bisiklet patenti olduğu bilinmektedir. 1817 yılında alınan patentin sahibi Varyalı Baron Karl Friedrich Drais von Sauerbornn (1785 – 1851) , buluşun ismini Draisine olarak kaydettirmiştir. Bunu ilk olarak dört, daha sonra üçe en nihayetinde iki tekerlek ile deneyen baron, daha sonra bir mil yardımı ile ön tekerleği sağa ve sola yönlendirerek günümüzdeki en yakın haline getirmiştir.”¹



Şekil 2.2. Draisienne – 1817

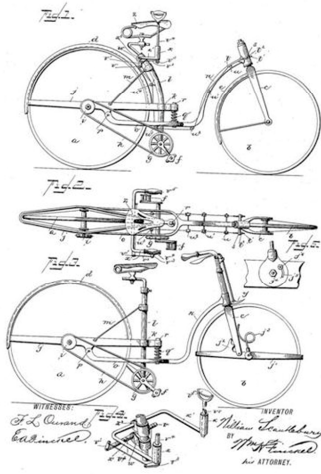
¹ Bisiklet, Otomobil, Televizyon – Wolfgang Rupert

Alman İlk Patentler :

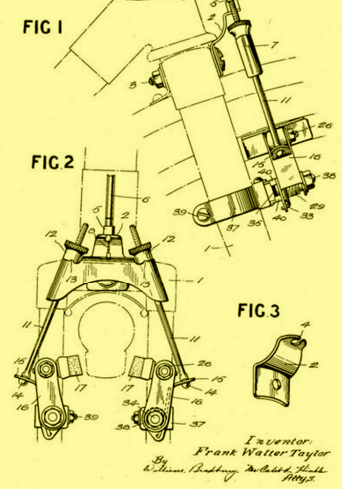


Çizelge 2.1 : Alman İlk Patentler Çizelgesi Bölüm 1

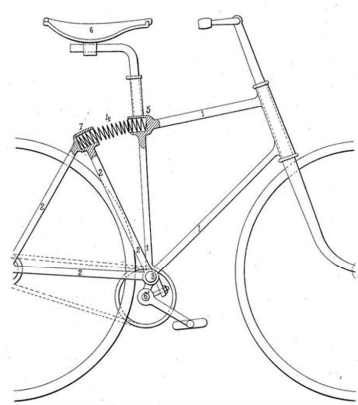
10 (No Model.)
W. SCANTLEBURY.
 BICYCLE.
 Patented Feb. 10, 1891.



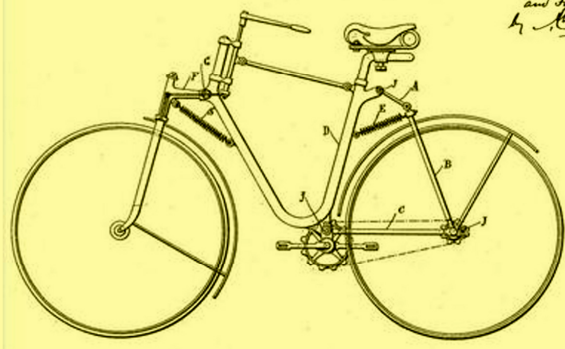
11
 May 30, 1939.
F. W. TAYLOR
 CYCLE AND LIKE BRAKE
 Filed Feb. 28, 1938 2 Sheets-Sheet 1



12
F. CLEMENT.
 BICYCLE.
 Patented Feb. 9, 1892.

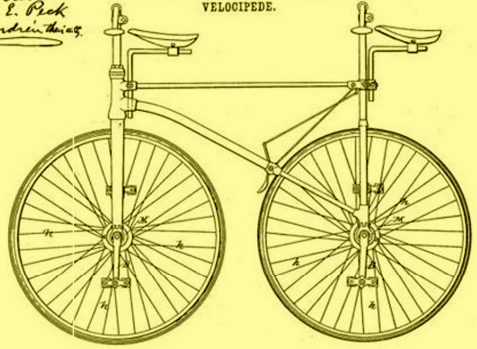


13
H. A. BECKER.
 VELOCIPEDE.
 Patented Oct. 28, 1890.

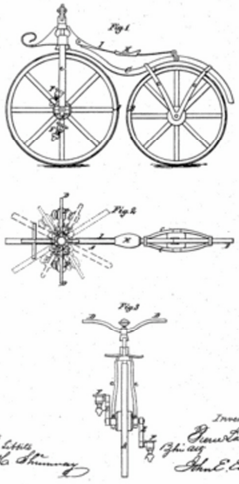


Inventors
Henry G. Barr
 and *Frank E. Peck*
 by *Wm. Andrew Davis*

14
H. G. BARR & F. E. PECK.
 VELOCIPEDE.
 Patented Aug. 4, 1891.

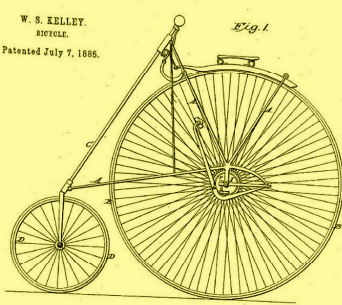


15
P. LALLEMENT.
 VELOCIPEDE.
 No. 59,915. Patented Nov. 20, 1866.

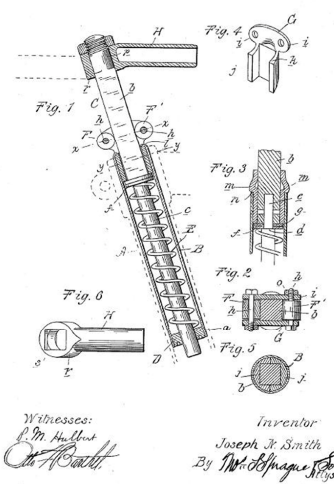


Witnesses:
John C. Little
John C. Little
 Inventor
P. Lallement
 by *John E. Cook*

16
W. S. KELLEY.
 BICYCLE.
 Patented July 7, 1885.



17
J. N. SMITH
 SPRING SEAT POST.
 Patented June 6, 1899.
 Application filed June 24, 1897.



Witnesses:
Wm. Andrew Davis
Wm. Andrew Davis
 Inventor
Joseph N. Smith
 By *Wm. Andrew Davis*

Çizelge 2.2 : Alınan İlk Patentler Çizelgesi Bölüm 2

1. 20 Eylül 1949 / Ön tekerden tahrif ve katlanabilen gidon /
Jack Fried
2. 24 Mart 1891 / Ön süspansiyon yayı /
W.W.Kenfield
3. 17 Ekim 1893 / Bisiklet ortadan vites mekanizması /
R.Fryer
4. 21 Temmuz 1891 / Bisiklet önden vites mekanizması /
W.Stillman Jr.
5. 6 Ocak 1891 / Pedaldan çatal ayak /
P.W.Tillinghast
6. 31 Ağustos 1897 / Artırılabilen tahrikli vites /
B.T.Nedland & C.Frederickson
7. 2 Eylül 1890 / Ön çatal süspansiyon /
R.H.Blackledge
8. 18 Eylül 1888 / Dikiş kaynaklı bisiklet şase borusu /
R. & M.Mannesmann
9. 13 Haziran 1882 / Bisiklet teker teli /
T.B.Jeffery
10. 10 Şubat 1891 / Sele altından gidon /
W.Scantlebury
11. 30 Mayıs 1939 / Ön pabuç fren /
Frank Walter Taylor
12. 9 Şubat 1892 / Bağımsız arka şase süspansiyon /
F.Clement
13. 28 Ekim 1890 / Hem ön hemde arka bağımsız şase süspansiyon /
H.A.Becker
14. 4 Ağustos 1891 / Hem ön hem arka pedallı tandem /
Henry G.Barr & Frank E.Peck
15. 20 Kasım 1866 / Önden pedallı ve dönebilen velespit /
P.Lallement
16. 7 Temmuz 1886 / Arka büyük ön küçük teker velespit /
W.S.Kelley
17. 6 Temmuz 1899 / Sele çataliçi süspansiyon bağlantısı /
Joseph N.Smith

2.2. Bisikletin Yapı Elemanlarının Tarihsel Gelişim Süreci

Bisikletin temel yapısını oluşturan öğelere tarihsel bir süreçte görsel olarak bakılmasının sebebi, bilinen bu örnekçeden değişen veya hiç var olmamış bazı ergonomik ilişkileri daha iyi görebilmektir.

Tarihsel süreçte görüldüğü gibi üründe gerçekleşen değişkenliğin sebepleri arasında; teknolojik gelişmeler, kültür farklılıkları, psikoloji vb. gibi birçok etmen sayılabilir. Bunların dışında bisikleti oluşturan yapı elemanlarının zaman sürecinde incelenmesi, tipolojinin değişimini görebilmek, kullanım amacı ve alanına göre ihtiyaç duyulan yeni ergonomik ilişkilerin farkına varmak ve günümüz anlayışında hata olgusunun nasıl ortaya çıktığını anlamamızı sağlayacaktır.

Hiç şüphesiz ki bir objenin tasarım anlayışını, formunu ve fiziksel yapısını birebir etkileyen olgulardan biri kullanılan malzeme ve üretim teknolojisidir. Endüstrileşen dünyada bu anlamda en büyük adımların atıldığı 18 ve 19'uncu yüzyıllarda, aynı paralellikte insan hakları ve özgürlük kavramlarında önemli yer tutmaya başlamıştır. Zengin halka köle olan zümrenin sırtından inen yük artık makinelere ve araçlara taşınmaya başlanmış ve bisiklet olgusu da zaman içinde bundan nasibini almıştır.

“ Yüzyıl önce bilya icat edildi ve sürtünme katsayısını bin kat azalttı. İnsanoğlu bugün artık atasının bir haftada öğüttüğü buğdayı iki neolitik değirmen taşının arasında güzelce ayar edilmiş bir bilyayı kullanarak bir günde öğütebiliyor. Bilya bisikletin icadını da sağladı; ve büyük neolitik icatların muhtemelen sonuncusu olan tekerleğin kendi gücüyle harekette kullanılmasını mümkün kıldı. ”²



Şekil 2.3. Leonardo'nun bilya üretim teknolojileri ve işlevi üzerine yaptığı ilk eskizleri

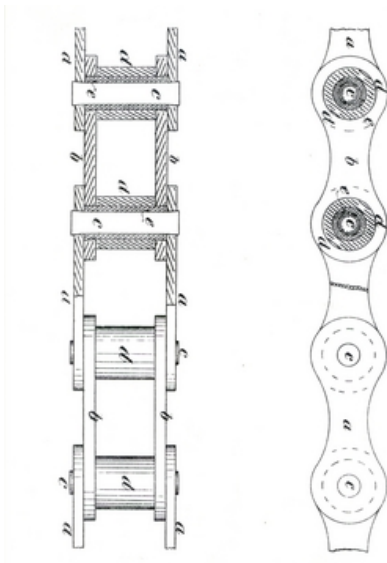
<http://patentpending.blogs.com>

² Enerji ve Eşitlik – Ivan Illich

Endüstrinin gelişmekte olduğu yıllara bakıldığında birbirleri ile ortak mekanik ilişkiler bulunan birkaç objenin icadının aynı yıllara denk geldiğini görmekteyiz.

“ Konstrüksiyon ve fabrikasyon tekniği açısından bisikletin 20 yıl kadar önünde bulunan dikiş makinesinden, bisiklete mekanik alıntılar yapılması çok akla yatkın idi. Bu sistemden gerçekten de form ortaya çıktığında kullanıcıları yanıltmadı.”³

Daha sonraki yıllarda içi boş kauçuk lastiğinin bulunması (Trufaut) İngiltere' de eşit tekerlekli komple kadrolu, bilyalı ve milli bisikletlerin yapılmasını, ortadan katlanan portatif yapımlar (Gerard) izlemiştir.



Şekil 2.4. Hans Renold Bush Zincir Patenti – 1880
<http://patentpending.blogs.com>



Şekil 2.5. Dunlop havalı lastikleri – 1888
<http://patentpending.blogs.com>

İrlandalı Dunlop' un (John Voyd) 1888 yılında havalı plastikleri piyasaya sürmesi bisiklet sanayiini birden bire geliştirmesine sebep olmuştur.. Özellikle Fransa, Belçika, İngiltere, İtalya ve İspanya' da kurulan bisiklet fabrikaları bu sporun yayılmasında öncülük etmiştir.

Yine endüstri devrimini, İsviçre'den Manchester'a henüz 21 yaşında iken 1880 yılında göç ederek yakalayan Hans Renold, bisiklet tasarımı dünyası ve mekaniği adına, 1879 yılında bir zincir atelyesi satın alıp 1880 yılında ilk Döner Bush Zincirinin patentini alarak, büyük katkıda bulunmuştur.

³ Bisiklet, Otomobil, Televizyon – Wolfgang Rupert

Sele :

Bisiklet sele olgusunun gelişimi, bisikletin kendisinin sürücü için daha fazla konfor ve rahat hareket adına gelişme çabalarının paralelinde ilerlemiştir. 1818 yılında Draisene ilk ortaya çıktığında basit ve sofistike olmayan ahşap oturma plakasından oluşan bir seleye sahipti.

Yirminci yüzyılın başında sele için yapılan yatırımlar minimum düzeyde tutulmaya çalışılmış,. daha hafif bir sele yapabilmek adına deri gibi hafif malzemelerden el işçiliği ile ucuza, Tayvan veya Çin gibi ülkelerin iş gücünü kullanmak tercih edilmiştir. Daha sonraları ortaya çıkan sürücü problemlerine cevap verebilmek adına konvansiyonel sele tasarımı çözümleri getirilmeye çalışılmışsa da, genital bölgesine kan akışının yavaşlaması problemi için o bölgeye adapte edilen yumuşak bir jelimsi malzeme kullanımından öteye gidememiştir.

1980'li yıllar ve sonrasında üretilen seleler ise üç veya dört farklı malzeme ile kompozit üretilmeye başlanılmıştır. Bu tip selelerde ise rijit ve ABS (Acrylonitrile butadiene styrene) esaslı plastik malzemedden yapılan bir taban bulunmakta idi. Daha sonra ise yine o yıllarda yeni kullanılmaya başlanan PS (Polystrene) köpük malzeme ile kaplanmakta idi. Bunun sebebi ise sürücüye gelen etkileri azaltmaktı. Diğer bi aşamada ise üzeri kumaş, deri, vinil veya kanvas cinsi bir kumaş, neoprene yada urathane esaslı yapıştırıcılar yardımı ile seleye yapıştırılmakta idi.

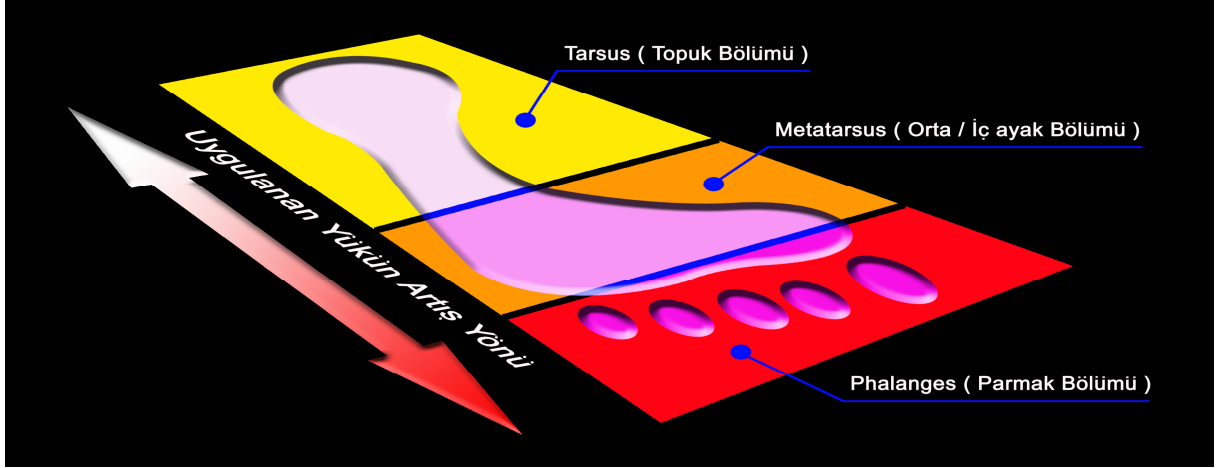
Spor yatırımcıları ve yarışçıların baskıları ile sele üretimi ile uğraşan firmalar 90'lı yıllardan sonra ürün geliştirme felsefelerini değiştirmişlerdir. İnsan ile birebir ilişkide olan bu ara yüzün kullanıcılar üzerinde yarattığı fizyolojik handikapları göz önünde tutmaya başlamışlardır. Tarihte, yolda bulunan çukurlardan dolayı kullanıcıda meydana gelen rahatsızlıklara sadece cevap vermeye çalışan üretici firmalar artık, prostat, uyuşma, yorgunluk, çıban, mikrop kapma, adale ve kas rahatsızlıkları, bel fitiği, kemik erimeleri ve hatta iktidarsızlık ve kısırlık gibi birçok rahatsızlığı önlemeye çalışan ürünler imal etme çabasına girmişlerdir. Bu paralelde de 2000 ve sonrasında gerek otomotiv gerekse havacılık sektöründe sıklıkla kullanılan, nano teknolojilerden faydalanarak üretilen, basınç farklılıkları algılayıcıları, akıllı jel olarak da bilinen tampon parçalar, şasi ile aynı anda ortak üretilen darbe emiciler, titanyum ve Polyetheretherketone(PEEK – uzay araştırmalarında kullanılan en pahalı polimerlerden biri) esaslı şasi malzemeleri kullanılmıştır.



Çizelge 2.3 : Bisiklet sele gelişim çizelgesi

Pedal :

İlk olarak 1860 yılında başlayan pedal örneklerinde kullanılan metal parçanın sadece bir uzantıdan öte gitmediği görülmektedir. Daha sonraki bölümlerde ayak ve pedal uyumu daha geniş ölçekte açıklanmaktadır. Fakat tarih içindeki gelişimini gösterebilmek adına ufak bir hatırlatma şeması sunulmuştur.



Şekil 2.6. Ayak yük uygulama şeması

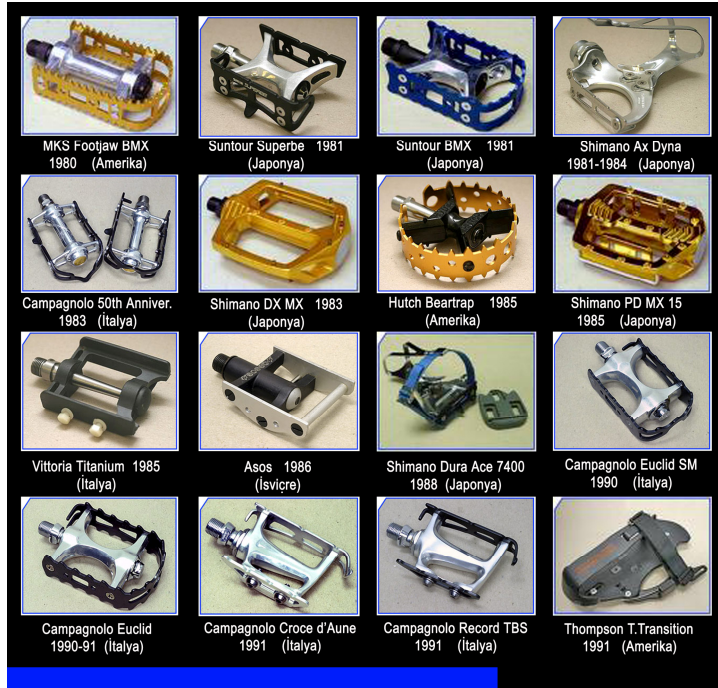
Grafik Çalışma : Erhan Gülen

Ayağın Metatarsus ve Phalanges adını verdiğimiz parmak ve iç ayak bölümleri esas gücün uygulandığı noktalardır. Pedal gibi bir moment kolunuda çevirirken, ayağımız ile uygulayacağımız kuvvetlerin bu bölgelerde olması gerekmektedir. 1860 yılındaki ilk kullanımından 30 yıl sonra 1890 yılında, pedal alanı genişletilmiş ve ayağın her iki bölümünede uyması sağlanmıştır. Fakat ayağın pedal üzerine gelecek olan bu bölümü form anlamında tam tariflenmediği için, her pedal dönüşünde bunu denk getirmek kullanıcıya bırakılmıştır.

Bisikletin icadından hemen sonra 1868 yılında başlayan müsabakalarla, bisiklet kavramı bu alana ait özel donanım ve malzemeler ile şekillenmeye başlamıştır. İşte bu dönemde pedala uygulanacak gücün maksimum düzeyde tutulması, enerji ve güç kayıplarının minimum düzeye indirilmesi önem kazanmıştır. Fakat bu alanda yapılan ilk doğru ergonomik ilişki ilk defa 1970 yılında ortaya konulmuştur. Hatta daha sonraları pedal olgusunun ayakkabı ürünü ile ortak düşünülmesi gerektiği anlaşılmış, ilk olarak 1986 yılında puma firması ile, bu alanda çalışan ayakkabı firmaları ile ortak çözümler üretme yoluna gidilmiştir. Pedal üzerinde ayağın kaymaması ve bir dönüş turundaki açının bozulmamasını sağlayacak çözümler zaman içinde farklı doku ve malzemeler ile gerçekleştirilmiştir.



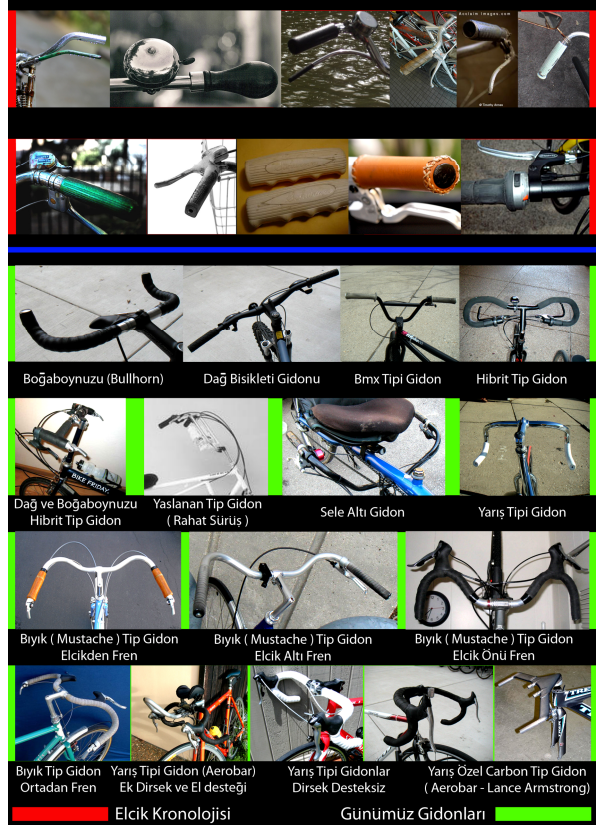
Çizelge 2.4 , Çizelge 2.5. : Standard Bisiklet Pedal Gelişim Çizelgesi Bölüm 1, Bölüm 2



Çizelge 2.6.: Standard Bisiklet Pedal Gelişim Çizelgesi Bölüm 3



Çizelge 2.7 , Çizelge 2.8 :Yol ve Sprint Pedal Gelişim Çizelgesi Bölüm 1, Bölüm 2



Çizelge 2.9: Bisiklet Şase Gelişim Çizelgesi

Çizelge 2.10 : Gidon Gelişim ve Çeşit Çizelgesi

Gidon :

Gidon tasarımının, Draisenne'nin ilk ortaya çıktığı örnekteki halinden, gelişimini anlamak mümkün olmayabilir. İlk üretildiklerinde uzun yıllar ahşap malzeme kullanılarak yapılan gidon ve elciklerin, formu günümüzdeki örnekleri ile büyük farklılıklar göstermektedir. İlk önceleri yumurta formunda yapılan elciklerin zor kullanıldığı farkedilip boru formuna döndükten sonra bile 1920'li yıllara gelinceye kadar gidon elciklerinin üzerinde bir nervürleme yada farklı tip bir malzeme kullanıldığını görememekteyiz. Gidon üzerine sarılan deri şeritlerinin yerini Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra ilerleyen kauçuk teknolojileri sayesinde, 1930'lu yıllardan itibaren, sürtünmeyi arttırıp kayma olasılığını azaltacak yüzeyler ile kaplandığını görmekteyiz. Daha sonraki yıllarda isedaha kolay değişebilme imkanı ve üzeri, gidon açıları ve bisiklet tiplerine göre, maruz kalacağı muhtemel kuvvet noktalarıda belirlenerek, yüzey dokularının fizyolojik noktaları belirlenerek uygulanmaya başlanılmıştır. Aynı görüşten hareketle, günümüze gelinceye kadar fiziksel ve kullanımsal değişkenlikler sebebi ile farklı açılara sahip farklı gidon tipleri ortaya çıkmıştır.

2.3. Yapısal Çözümleme

Bisikletlerin hangi temel parçalardan oluştuğunu görebilmek adına bazı çözümler yapmak gerekmektedir.

2.3.1. Taşıma

- **Çerçeve (Şasi)** – Bir bisikletin çerçevesi metal boruların birbirlerine kaynak yöntemi ile birleştirilmesinden oluşan bir stürktürdür. Birleşimde kullanılan her bir parça borunun özel bir adı bulunmaktadır.
- **Sele** veya oturma düzlemi

2.3.2. Yönlendirme

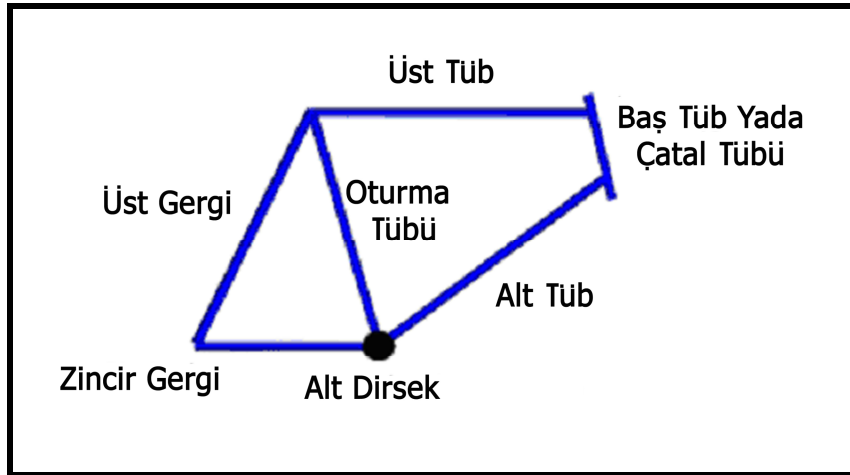
- **Gidon** denilen hareketli parça çatal tübü denilen bölümün içinden geçitilip çerçeveye bağlanır.

2.3.3. Devinin

- **Krank** ve **pedallar**
- Alt dirsekte yer alan ön zincir diski, zincir gergi noktasında bulunan arka serbest zincir diski, gidon üzeri pozisyon ayarlayıcılar ve **zincir ve vites mekanizmaları**
- **Tekerlekler** - Tekerlekler tekerlek göbeği, tekerlek parmaklığı, jant ve iç lastikten oluşmaktadır.

2.3.4. İşlev Öğeleri

- **Fren** mekanizması, gidon üzerinde bulunan fren çalıştırıcı kollar, fren kabloları, fren maşaları ve fren yastıklarından oluşmaktadır.
- Hareketli olan **Ön çatal** denilen bölüm ise çerçeveye çatal tübünden bağlanmıştır ve ön tekerleği taşımaktadır.



Şekil 2.7. Bisiklet Şasesi Bölümleri

Grafik Çalışma: Erhan Gülen

BÖLÜM 3. BİSİKLET TASARIMINDA ÜRÜN-İNSAN İLİŞKİSİ

3.1. Bisiklet Tasarımında Fizyolojik Tasarım Olgusu

Sistem tasarımının genel amacı, iş sürecinin yetkinleştirilmesidir. İnsanın kolaylıkla uyum gösteren ve elverişsiz koşullara karşın yüksek verime ulaşabilen yapısından ötürü, yüklemelerin azaltılmadığı iş koşulları bile akılcı ve uygun görülebilir. Oysa amaç, insan özelliklerinin göz önüne alınması ile, iş süreçlerinin çalışanlara fazla yüklenilmeden düzenlenmesidir.

‘Fizyolojik tasarlama, dört temel konunun insana uygun duruma getilmesini öngörmektedir. İş yeri, yöntemi, süreci ve çevresidir. İş fizyolojisi insanın özel iş koşulları altındaki işleri yerine getirme yol ve yöntemlerine ilişkin bilgiler vermektedir. Bu bölümdeki incelemeler yalnızca bedensel çalışmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, statik,ağır dinamik ve tek taraflı dinamik çalışma olarak adlandırılan kas çalışma biçimleri ilgi alanımızın bir bölümünü oluşturmaktadır.’⁴

Statik-antropometrik tasarlama insan-iş sistemini durağan yönden incelerken, fizyolojik tasarlama insanı, beden işlevlerinin işe karşı fizyolojik tepkiler göstererek değişimleri nedeniyle, devingen açıdan ele almaktadır.

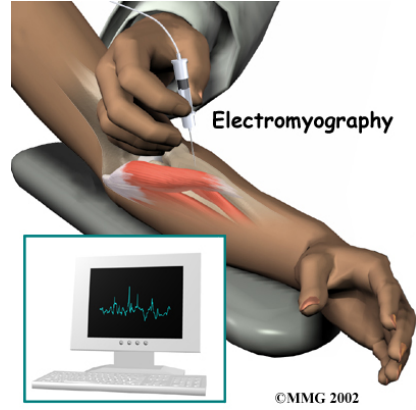
İş araçları ile süreçlerinin tasarımında, insanın fizyolojik yapısı ve yüklenmeler karşısında ortaya çıkan değerleri saptamak üzere birçok yöntem vardır. Bunlar nabız frekansları ve enerji harcamalarının ölçümü, elektromiyografi gibi yöntemlerdir. Enerji etkinliği ve nabız frekansı tüm organizma hakkında bilgi verirken, elektromiyografi kasların incelenmesinde yararlı olmaktadır.

Fizyolojik ölçümlerden elde edilen, yükleme, zorlama ve yorulma verilerinin değerlendirilmesi için bazı ilkeler bulunmaktadır. Bunlar : en uygun etki düzeyi, en az yorulma ve en uygun iş çevresi ilkeleridir.

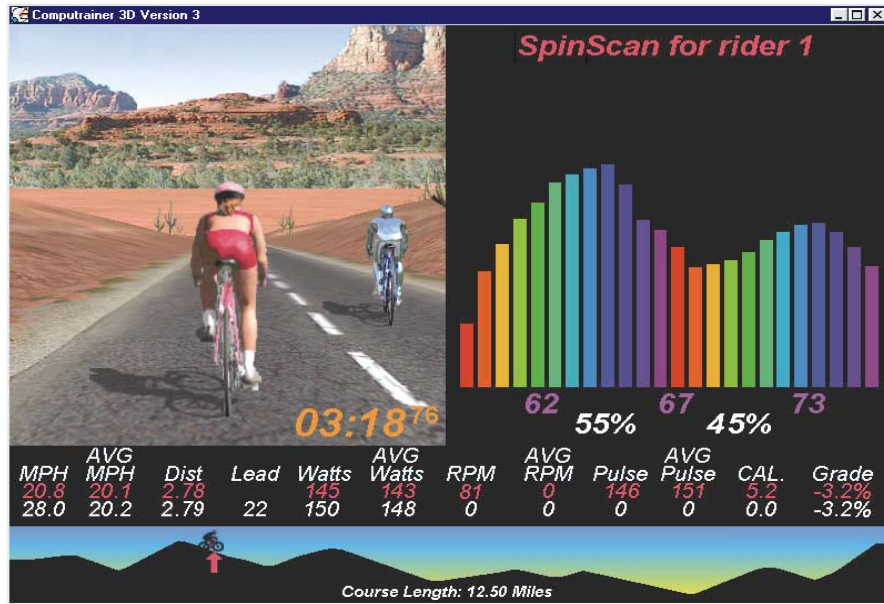
Bisiklet fizyolojisi üzerine yapılan çalışmaların büyük bir bölümü bisiklet üretici firmaların AR-GE bölümlerinde, üniversitelerin ilgili bölümlerinde yada sadece özel olarak bu iş için kurulmuş insan performans ölçme laboratuvarlarında yapılmaktadır. Fiziksel performansın ölçümünde sayısız yeni teknolojik ekipman kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları :

⁴ İnsan Araç Bağıntısında Ergonomik Tasarım İlkeleri – Prof.Dr.Cemil Toka

- Parvomedikal gerçek metabolik ölçüm sistemi
- Cybex Norm isokinetik dinamometre sistemi
- Biopac mp30 data yükleme sistemi (elektromiyografi, güç ölçümleri, tepki-zaman ölçümleri, elektro kardiografi, deri ve vücut ısı ölçümleri, kalp atış pletismografisi)
- Kan glukoz ve lactate ölçüm cihazları
- Bilgisayarlı sürüş ergometre cihazları 'dır.



Şekil 3.1. Sprint ve normal sürüş gibi değişkenliklerdeki nefes ölçüm istasyonu ve elektormiyografi



Şekil 3.2. Bilgisayarlı Sürüş Ergometre Cihazı ve Arayüzü

www.racermateinc.com

Ölçümlerdeki başlıca değişkenler :

Kas gelişimi ve yorulma kavramlarını anlatırken bahsettiğimiz üzere, uygun koşulların sağlanabilmesi adına testlerde uygulanan direncin artırılma ve bunun belirli sıklıklarda tekrarlanması gerekmektedir. Bundan hareketle testler sırasında eğim alanlarının açılarının sıklıkla değişmesi kriteri göz önünde tutulmuştur. Belirli eğim açıları ise zaman aralıkları verilip, bu aralıklarda sürücünün sprint moduna geçmesi istenmektedir. Vücudun yaptığı işin ortamında fizyolojik açıdan önemli olduğundan farklı sıcaklıklar altında aynı dirençler uygulanıp farklı ölçümler elde edilmektedir.

Yapılan bu testlerde dağ, turing ve yarış tipi farklı bisiklet tipleri denendiğinden, herbirinin maruz kalacağı muhtemel coğrafyalar ve zamanlar oluşturulup, ürünü meydana getiren sele, gidon, elcikler ve pedalların formlarında yanlışlıklar saptanmaktadır.

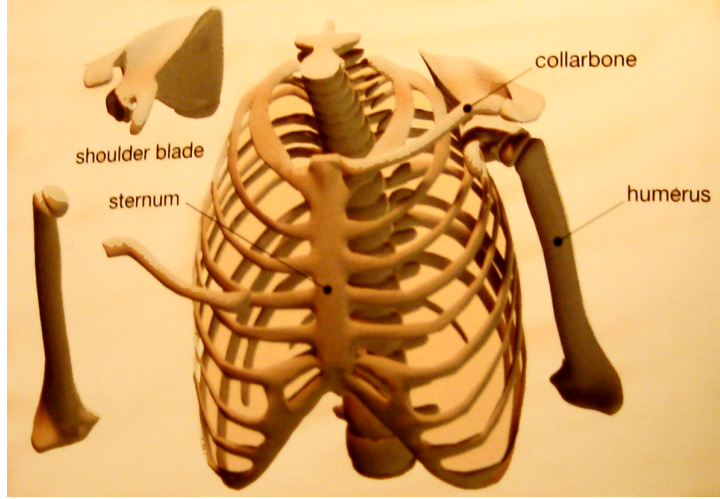
3.1.1. Anatomi , kas yapısı ve çalışma prensipleri

Anatomi ve kas :

İnsan anatomisinde kısaca göz atarsak, bisiklet sporunun, hareket sistemimizin temelini oluşturan kaslarımız üzerinde çok etkili olduğunu hemen fark edebiliriz. Bu nedenle kasların özellikleri, yapısı ve gruplandırılmaları üzerinde kısaca durmak gerekecektir.

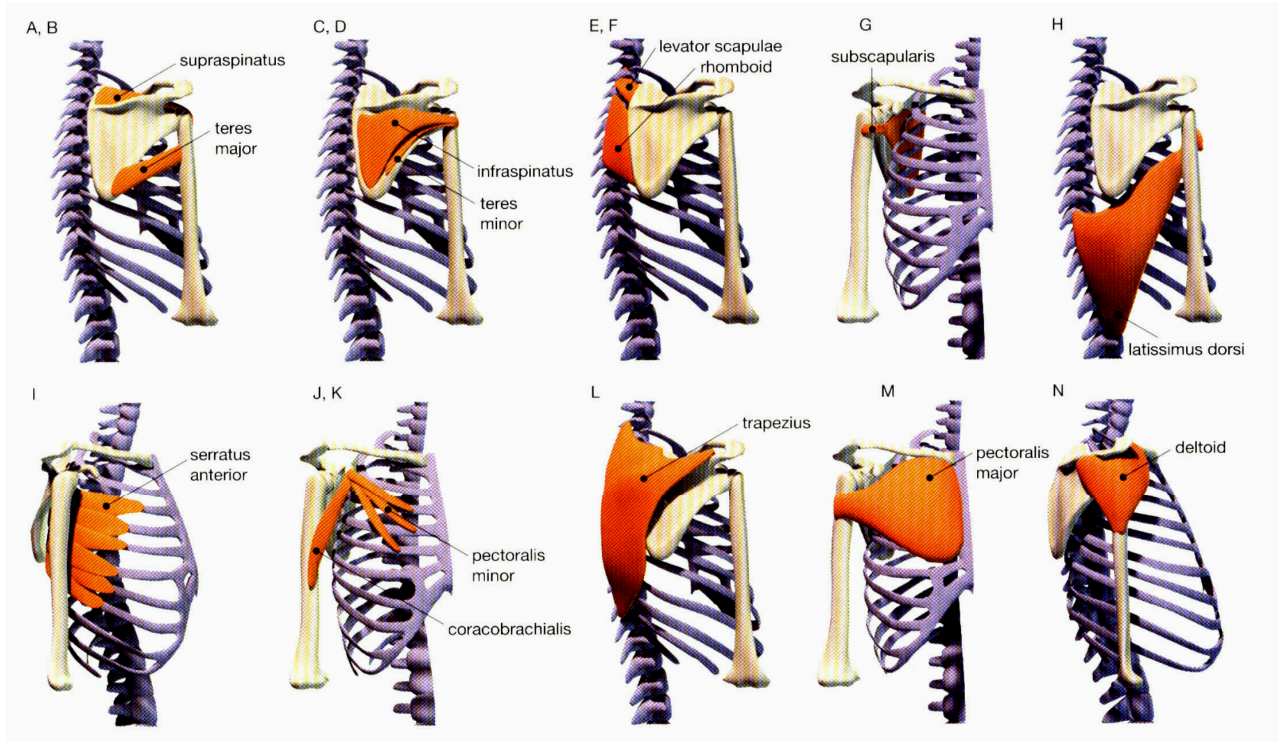
Kas :

Hareket sistemimizin temelini kaslar oluşturur. İnsan vücudunda 650 civarında kas olup, bunların toplam ağırlığı insandan insana değişmekle beraber, tüm vücut ağırlığının % 40-50'ini oluştururlar. Bizim konumuzu ilgilendiren çizgili kaslardır ve bunlar istemli hareket ederler, düz kaslar ise istemli çalışmayan ve yavaş kasılan kaslardır. Sadece kalp kası (miyokard), çizgili kas olmasına rağmen istem dışı çalışır. Düz kaslar ve miyokard, tüm organizma ağırlığının % 5-10'unu oluştururlar.



Şekil 3.3. Omuz ve kol birleşim kemik detayları

Action Anatomy



Şekil 3.4. Bisiklet kullanımında çok sık kullanılan bu kasların bağlantı noktaları :

Action Anatomy

A,B Kası : Üst kol kemiği(Humerus) ve omuz plağını birbirine bağlar.

C,D Kası : Omuz plağı ortası ile Humerusu birbirine bağlar.

E,F Kası : Omuz plağının üst arka noktasını omuriliğe bağlar.

G Kası : Omuz plağının arka orta noktasını humerusa bağlar.

H Kası : Humerus ile alt omurilik bölgesini arkadan bağlar.

I Kası : Omuz plağı ile kaburgaları birbirine bağlar.

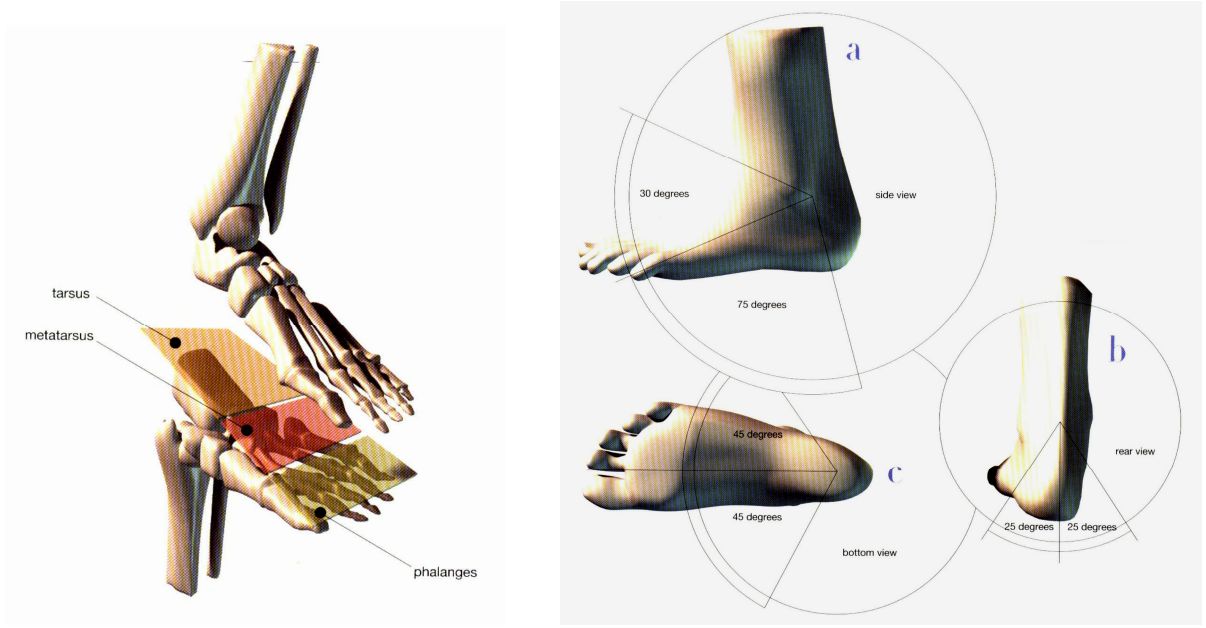
J,K Kası : Omuz plağının ön kısmını kaburgalara bağlar.

L Kası : Omuzun arka tarafının büyük bir bölümünü kaplar ve köprücük kemiğine yani collarbone a ters gergi görevi yapar

M Kası : Köprücük Kemiği, kaburga ve humerusu ön taraftan birbirine bağlar

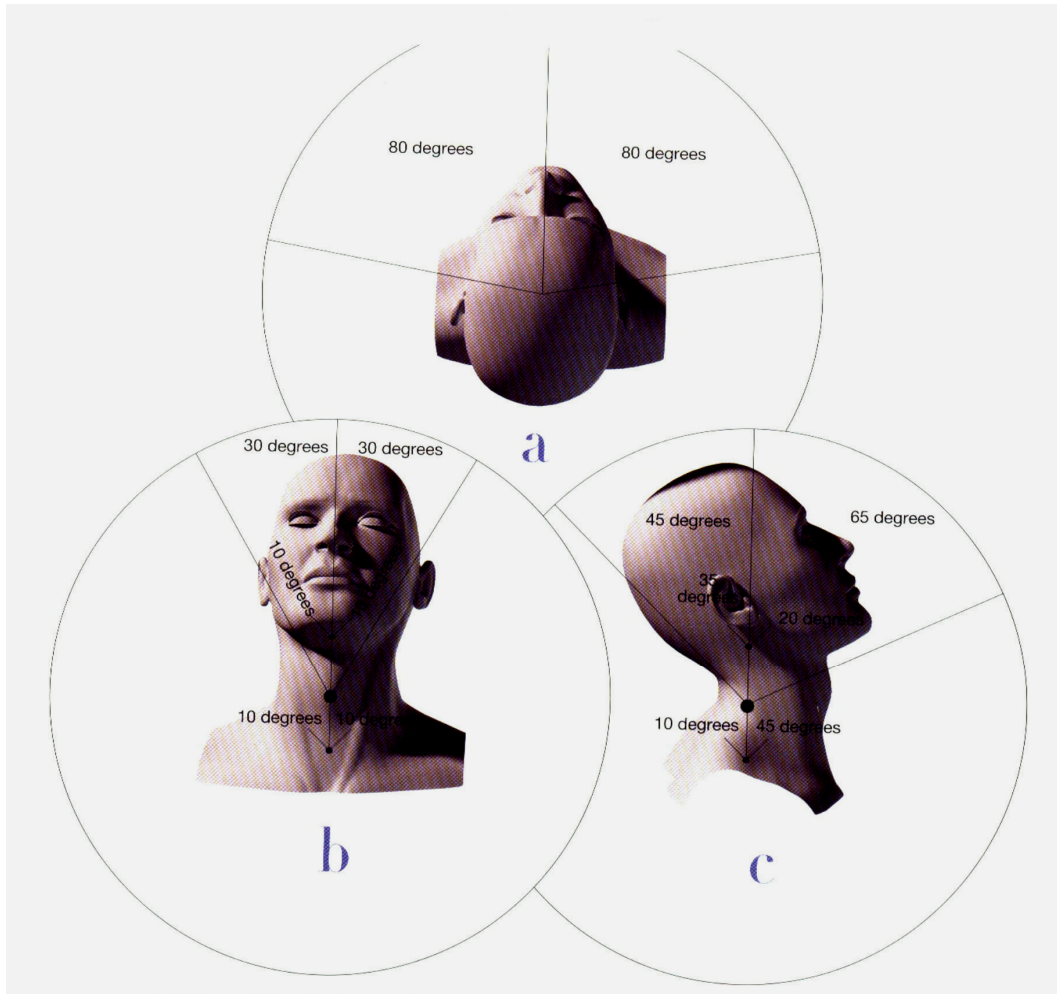
N Kası : Üçgen biçiminde bir kas olup humerusun dışında bulunmaktadır.

Gerektiğinde omuz eklem noktasını aşağıya düşürmeye yarar.



Şekil 3.5. Ayak Kemiği Bölümleri ve Maksimum Hareket Sınırları

Action Anatomy

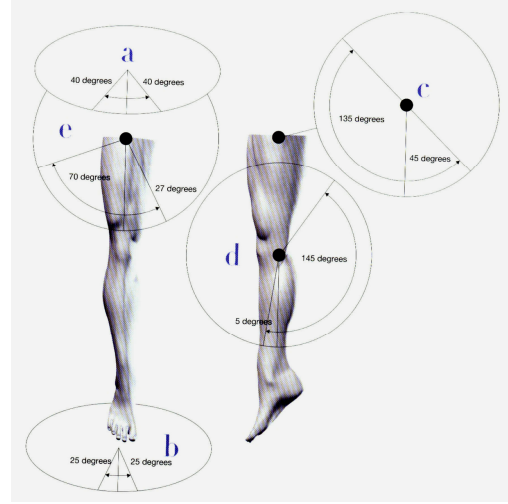


Şekil 3.6. Kafa Maksimum Hareket Sınırları

Action Anatomy



Şekil 3.7. Kafa Hareketlerinin Mekanik Anlatımı



Şekil 3.8. Bacak Maksimum Hareket Sınırları
Action Anatomy

Kasların Ortak Özellikleri

Kasların 5 çeşit özelliği vardır:

1. *Uyarılabilme*: Kaslar, her canlı kitle gibi, kendilerine yapılan bir uyarıya cevap verme özelliğine sahiptir. Kasların bu uyarıya cevabı: "Kasılma" şeklindedir.
2. *İletibilme*: Kaslar, doğal koşullarda, kas-sinir-kas arasındaki uyarıyı "Snaps" yolu ile yani sinir sistemi yolu ile iletibilme özelliğine sahiptir.
3. *Kasılabilme*: Kasların, kendilerine yapılan uyarılara cevabı kasılma şeklinde olur. Beş çeşit kasılma tipi vardır.

İzometrik Kasılma: Uzunluğu sabit kalan, fakat gerimi artan, statik bir kasılma şeklindedir. Bütün tabii kasılmaların başlangıcını izometrik kasılmalar oluşturur.

Konsantrik Kasılma: Kasın gerimi aynı kalırken, boyu kısalır. Yani, kısalarak meydana gelen dinamik bir kasılma türüdür. Bisiklet sürüşü sırasında ortaya çıkan bu tip kasılmalar çok iyi bir örnektir. Bu kasılmaya aynı zamanda "İzotonik kasılma" da denir. Genellikle insanın kassal aktiviteleri, izometrik ve izotonik kasılmaların birbiri ardına yapılmasından veya her ikisinin beraberce uygulanmasından oluşur. İzometrik ve İzotonik kasılmaların beraberce olması, yani kasın her geriminin hem de uzunluğunun değişmesine de "Oksotonik Kasılma" denir

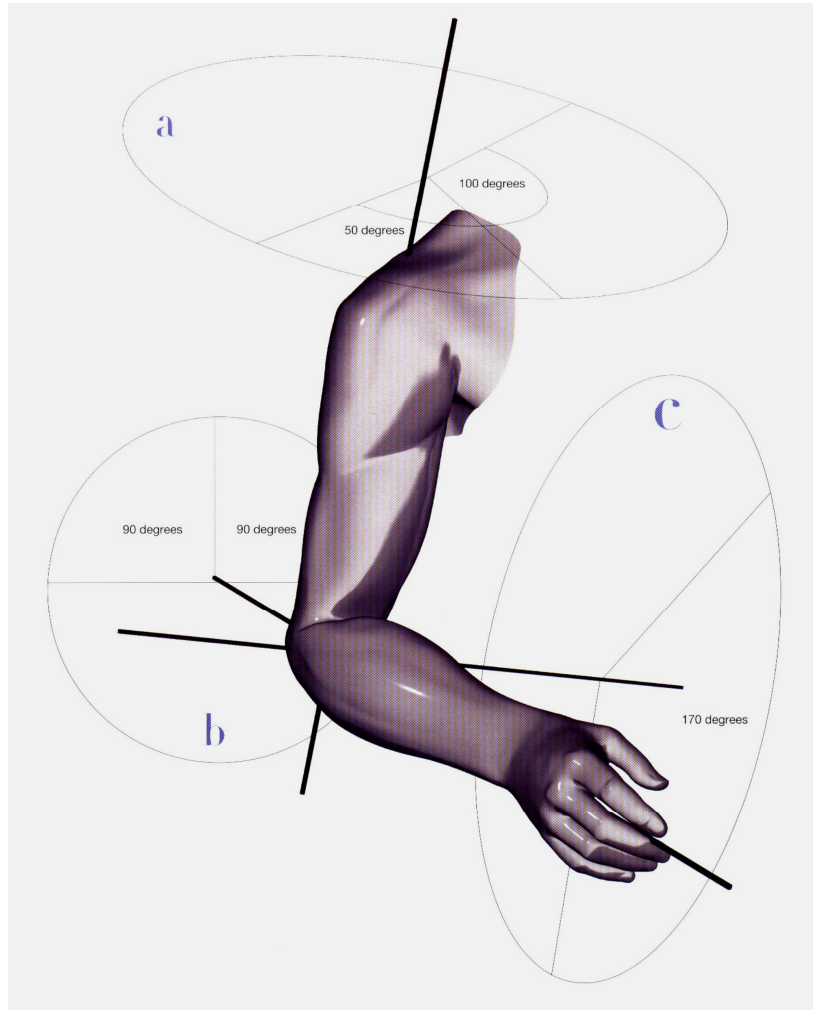
Eksantrik Kasılma: Dinamik bir kasılma türüdür. Kasın gerimi artarken, boyu uzar, yani konsantrik kasılmanın aksine, uzayarak meydana gelen, bir kasılmadır.

İzokinetik Kasılma: Sportif aktivitelerde uygulanan yeni bir kasılma şeklidir. Bir egzersizin tümünde, sabit hızda, maksimal ölçüde yapılan bir kasılma şeklidir.

Tetanik Kasılma: Bu kasılma, tek kasılmaya oranla 4 misli daha kuvvetli, uzun süreli ve daha ekonomik kasılma şekli olup, daha fazla iş görür. İstemli hareketlerimiz genellikle devamlı, yani tetanik kasılmalar şeklindedir. Kasa gelen ve tek bir uyarının oluşturduğu kasılma bitmeden arka arkaya sık sık uyarılar verilirse, kas gevşemeye vakit bulamaz ve devamlı bir kasılma gösterir. Tetanik kasılmanın meydana geldiği en düşük uyarın frekansına "Kritik Frekans" adı verilir.

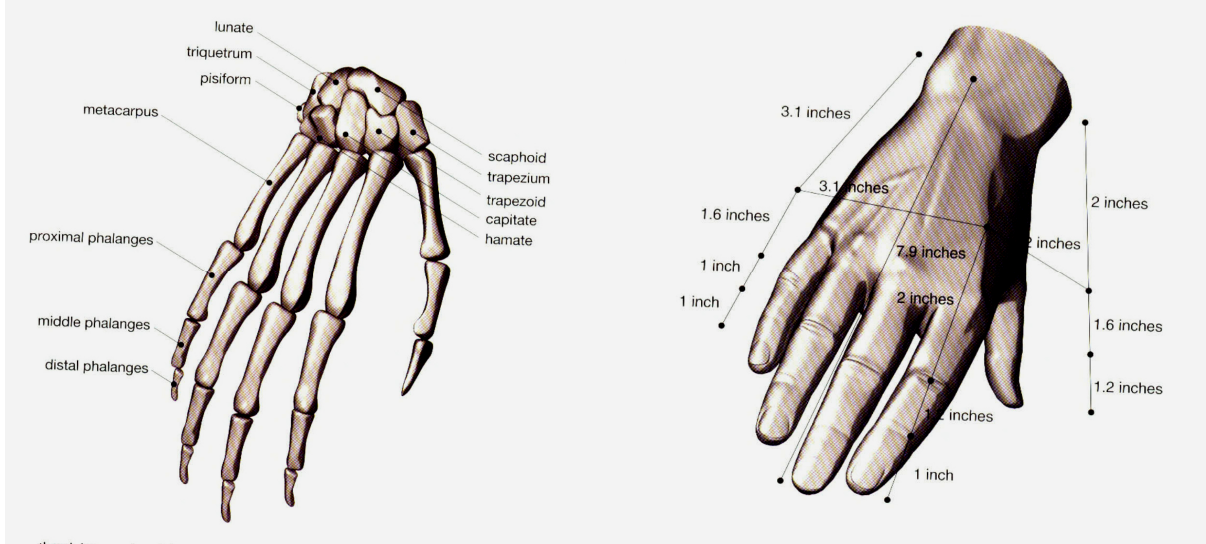
4. **Elastik Olma:** Kası istirahat uzunluğundan daha öteye gerip, uzatırsak bir direnç ile karşılaşırız. Bunu yapan, yani kası geren ve uzatan kuvvet kesildiği zaman, kas yine istirahat uzunluğuna döner. Bu aksın "Elastik olma" özelliğidir.

5. **Viskoz Kitle Olma:** Kaslar, şeklini değiştirmek isteyen kuvvetlere karşı iç sürtünmeler nedeni ile bir direnç gösterirler. Kendilerine tatbik edilen kuvvet ile kasın direnmesi arasındaki denge hemen değil, ancak bir zaman sonra meydana gelir. Bu durum kasların "Viskozite" özelliğidir. Kas, yaptığımız bir hareket veya egzersiz neticesinde uzatılacak olursa, bu hareketin oluşturacağı uzunluğa hemen erişmeyip, uzamanın son kısmı yavaş yavaş



Şekil 3.9. Kol ve Omuz Maksimum Hareket Sınırları

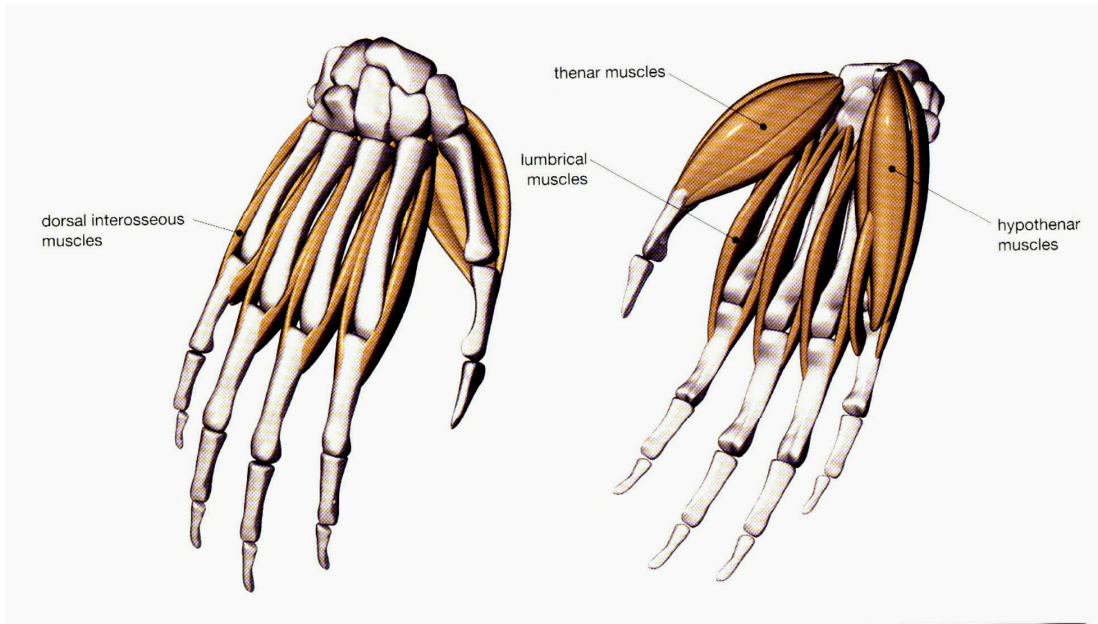
Action Anatomy



Şekil 3.10. Anatomik El Ölçüleri ve Kemik Yapıları

Action Anatomy

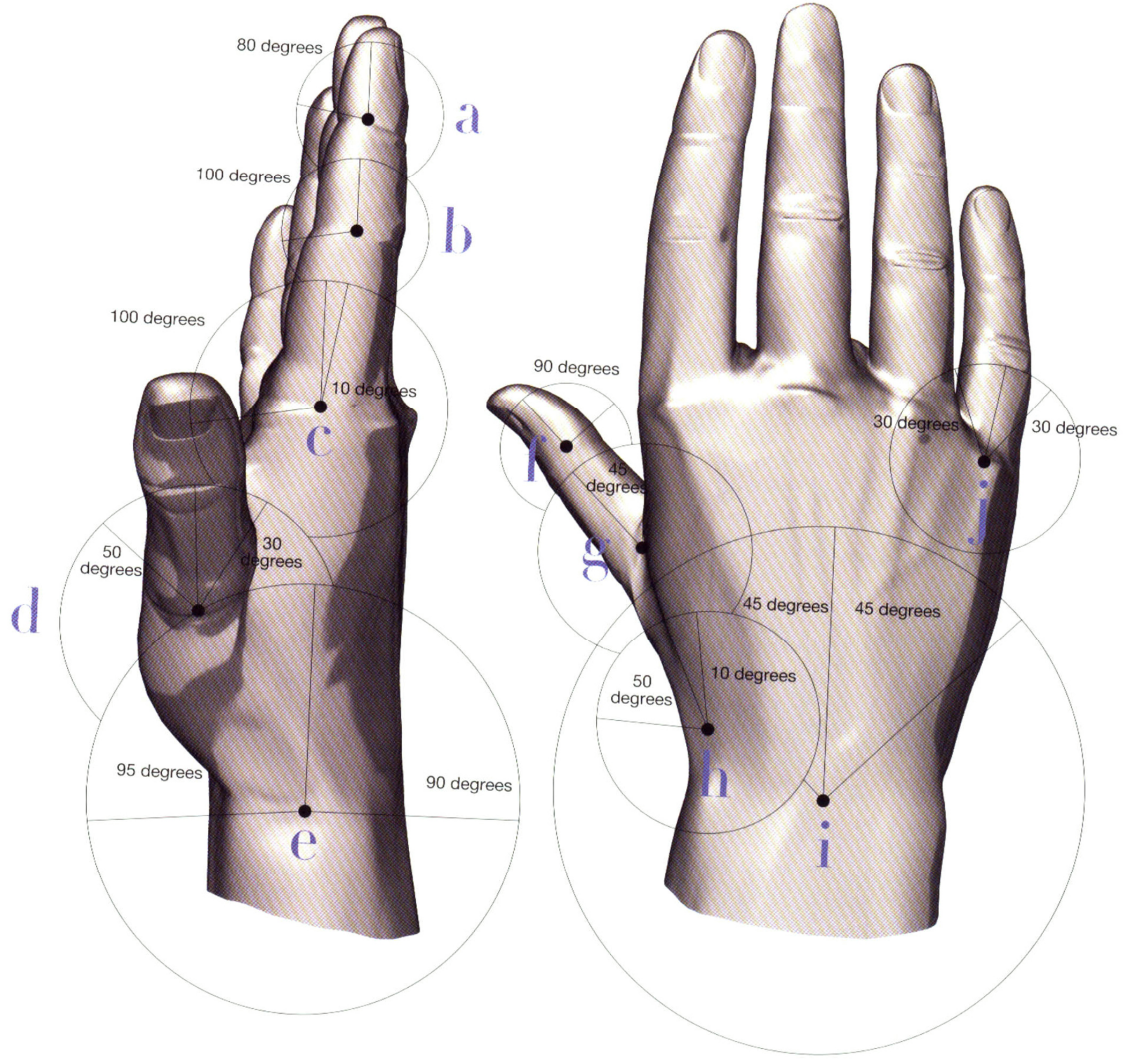
Avuç ayası toplamda beş adet *metacarpal* kemiğe sahiptir. Baş parmakta iki, diğer parmaklarda ise üçer adet kemik bulunmaktadır. Elin sonunda, bilek bölümünde ise sekiz adet *carpal* kemik yer almaktadır.



Şekil 3.11. El ve Parmak Kasları

Action Anatomy

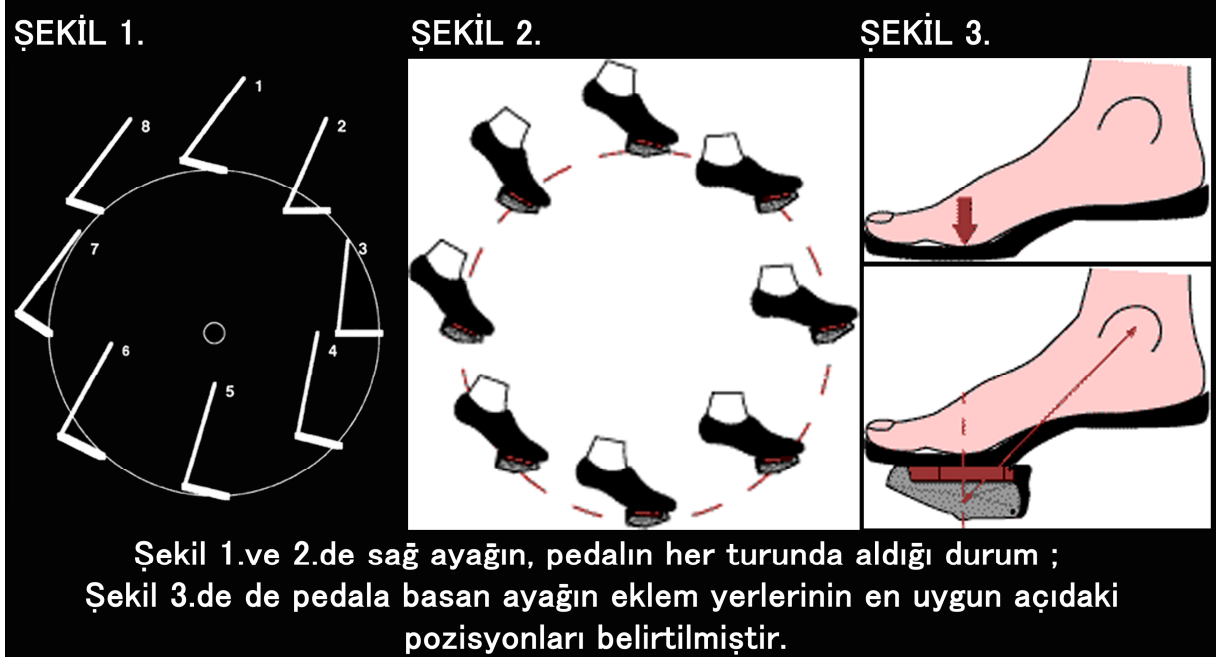
El kaslarının büyük bir bölümü elin avuç ayası bölümünde bulunmaktadır. Parmakların rahat açılıp kapanmasını sağlamaktadırlar. Fakat Parmakları hareket ettiren ana kasların büyük bir bölümü kolda bulunmaktadır.



Şekil 3.12. El ve Parmak Maksimum Hareket Sınırları

Action Anatomy

meydana gelir. Diğer taraftan, hareket bitince normal uzunluğuna hemen dönmez. Kasın viskozite özelliği onun bir çeşit korunma mekanizmasıdır. Bunu, kapıların çarpmasını önleyen ve yavaş kapanmasını sağlayan yay mekanizmasına benzetebiliriz. Kaslarda bu özellik olmasa idi, ani ve şiddetli kasılmalarda, kas ve kemik bütünlüğü tehlikeye girer ve kopmalar olurdu. Viskoz özellik bir çeşit frenleme görevi yapmaktadır.



Şekil 3.13. Sürüş Esnasında Ayak ve Pedal ilişkisi

www.bikefitting.com

Kasın Yapısı :

Kas dokusu fibrillerden oluşur. 10 -15 fibril, uzunluğuna bir araya gelerek fibril demetlerini, yani fasikülleri oluştururlar. Fasiküller birbirlerine bağ doku vasıtasıyla bağlanmaktadır. Bunlara "Tendon" denir. Fibriller, sayıları birkaç yüz ile birkaç bin arasında değişen, 1-2 mikron çapında "Miyofibriller"den oluşurlar. Her bir miyofibril, yanyana uzanan 1500 kadar "miyozin" ve 3000 kadar "aktin" filamanından meydana gelir. Miyozin flamanları kalın, aktin flamanları incedir.

Yaptığımız vücut geliştirme çalışmaları neticesinde, fibril kalınlıkları artar, sayılarında ise bir artış meydana gelmez. Fibril kalınlığının artması, kaslarda ölçü ve kuvvet artışı sağlar. Buna kaslarda büyüme yani "Hipertrofi", aksi duruma yani zayıflamasına da "Atrofi" denir. Fibrillerin, egzersiz sırasında yavaş ve süratli kasılanları vardır. Yavaş kasılanlar kırmızı renkli ve dayanıklıdır, süratli kasılanlar ise beyaz renkli ve kuvvet fibrilleridir.

3. sempatik sinirler

kasın tipine göre 3 – 1000 arasında değişik adette kas fibriline, motör sinir ünitesi tarafından sinir dalları verilir. Merkezi sinir sisteminden gelen emirler, istemli veya refleks yoluyla bu sinir dalları taradından kasa iletilir ve hareket oluşur. Kasılımların derecesi, uyarılan motör sinir üniteleri sayısına, uyarım sıklığına ve zamanına göre değişir. Bisiklet kullanımındaki

vücut geliştirme ve kas eğitimi sırasında, kasın kuvvetinin gelişebilmesi ve form kazanabilmesi için gerekli şartları şu şekilde sıralayabiliriz:

1. hareketin bir dirence karşı yapılması ve direncin giderek artması şarttır.
2. Tekrar sayısı arttırılmalıdır.
3. Kasın, kasılı olduğu süre arttırılmalıdır.
4. Tekrar sıklığı arttırılmalıdır.
5. Konsantrasyon devamlı olmalıdır.

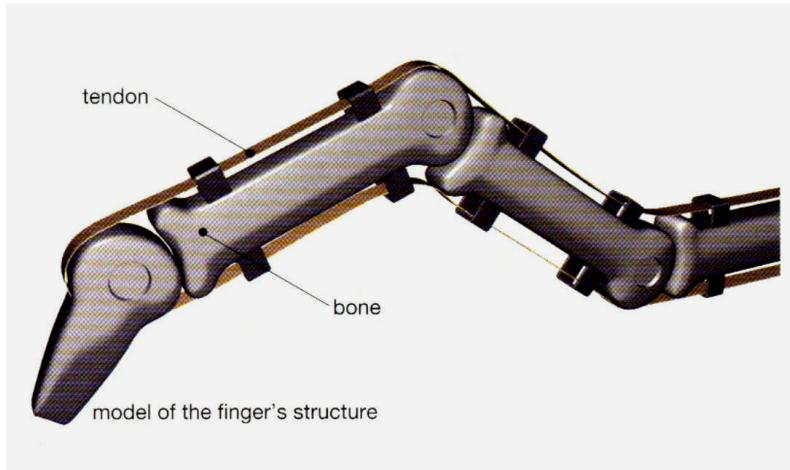
Önceden fizyoloji olgusundan bahsederken, bisikletçiler üzerinde yapılan bazı fizyolojik testlerden ve bunlar sonucunda elektromiyografi yöntemi ile ortaya çıkan ölçümlerden bahsetmiştik. Bu cihazlar ile yapılan ölçümlerde, sürücüye uygulanan direncin artırılması ilkesi güdülerek eğitim açıları artırılmış, tekrar sayıları ve sıklıkları da yükselttilerek kas yorgunluğunun ortaya çıktığı haller belirlenmeye çalışılmıştır. Ortaya çıkan bu bilgi bankasından hareketle de uygun koşul olarak adlandırdığımız uygun sele, gidon açıları ve eğimleri ile uygun formlara ulaşılmaya çalışılmaktadır.

Bir kasın en kısa zamanda meydana getirebileceği kuvvete “patlayıcı kuvvet” denir. Kasın, fibril sayısı, bileşimi, birlikte kasılan kasların koordine hareketi, bir ünite zamanda aktiviteye katılan fibril çoğunluğu, amaç dışı kasların elimine edilmesi gibi faktörler, patlayıcı kuvvete etki ederler. Kas, enine kesit yüzeyinin büyüklüğü oranında kuvvetlidir. Kas kuvveti 3,6 – 10 kg/cm² arasında değişir. Yaptığımız çalışmalarda, kasılmaya katılan fibril adetlerinin ve bunların toplam enine kesit yüzeylerinin büyüklüğü oranında kuvvet de aynı derecede büyük olur. Kassal kuvvet oluşumunda maksimal gücün %80’ni ile yapılan yüklemeler ve az tekrarlanan antremanlar, kas kuvvetini arttırır. Eğer direnç maksimal kuvvetin %40-50’sinden daha düşük kuvvette ise kuvvet artışı meydana gelmez. Daha önce kasların kasılma özelliklerinde değindiğimiz, eksantrik, izometrik, konsantrik kasılmalar kuvvet artışına yardımcı olan kasılma tipleridir.

Bisiklet ve Kas :

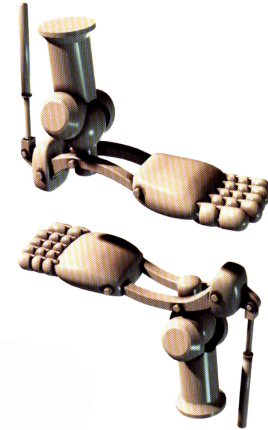
Anatomi ve kas yapısını inceledikten sonra bisiklet kavramı içinde bu kaslarımızdan hangilerini ne düzeyde kullandığımıza bir göz atalım. Bir bisiklet seyri esnasında başımızı yukarı doğru hafifçe kaldırıp yolu izlediğimizde, boynumuzun gırtlak bölümünde bulunan

sternocleidomastoids adı verilen kasımızı daima gergin ve kasılı, buna karşıt olarak da bu dengeyi omuriliğimiz ile sağlamaktayız. Bunun dışında aşağıya indikçe; sırt bölgemizde bulunan latissimus dorsi diye adlandırılan kaslarımızı özellikle sprint anında, bisiklet pedalına uyguladığımız yükten dolayı sağa ve sola salınan bisikleti dengede tutmak için kullanmaktayız. Kendimize doğru yer yer itme, yeri geldiğinde çekme kuvveti uyguladığımızda üst ve alt kol kaslarımızın tamamını kullanmaktayız. Bacak ve baldır bölümüne inildiğinde ise : **arka** tarafta, üst baldır bölümünde biceps femoris, semitendinosus ve semimembranosus, alt baldır bölümünde gastrocnemius ve achilles tendonunu; **ön** tarafta, üst baldır bölümünde rectus femoris ve kaval kemiği üzerindeki petaller kısmını devamlı çalıştırmaktayız. En son ayak bölümüne gelindiğinde ise pedal kuvvetlerini dengelemek ve ivmelenmeyi sağlayabilmek adına metatarsus(iç ayak) ve phalanges (parmaklar) bölümlerindeki kas örgülerini kullanmaktayız. Görüldüğü üzere kas sisteminin büyük bir bölümünün kullanıldığı bu aktivitede de doğal olarak vücutta bazı kimyasal değişiklikler meydana gelmektedir.



Şekil 3.14. Parmak Kemik ve Kas Yapısı Çalışma Prensibi

Action Anatomy



Şekil 3.15. Ayak Çalışma Mekanikliği

Action Anatomy

Tüm fizyolojik kaynaklarda yorulma olgusu ile paralel olarak bahsedildiği üzere, bisiklete antremansız biner ve ağır bir tempo tutturursak kaslarımızda laktik asit birikeceğinden kas dokusu oksijenlenmesi azalır. Bu asit kan dolaşımı ile dokudan uzaklaştırılana kadar yorgunluk hisseder, kramplara maruz kalabiliriz. Vücudumuzdaki depo yağların enerjiye dönüşümü zaman alır, bu nedenle birikmiş yağlarımızı eritirken aceleci olmamız, dengeli beslenip periyodik olarak bisiklete binmemiz gerekmektedir. Koordinasyon ve hassas kontrol beyin ve omirilik tarafından düzenlenir. Beyinden çıkan motor sinirler çizgili kasların performansını düzenlerler. Diyafram ve kaburgalar arası kaslar birlikte güçlü olarak kasılıp

gevşeyerek solunumu, düzenlerler Kalp kasları ritmik olarak kasılır, vücuda gereken kanı pompalar, Kasların aşırı çalışması. artan oksijen ihtiyacı doğurur. Bu da dolaşan kanın ve kalp hızının artması demektir. Karın ve omurga yanı kasları göğüs kafesini stabil bir şekilde asılı tutarlar stres ve heyecan adrenalin salınmasına neden olur. Bu da kalp hızını, solunumu artırır ve karaciğerden depo enerjinin salınmasını sağlar. Bacak yan, alt kasları. kalçaya ait kasların kasılması ile fleksiyon (içe kıvrılma) ve bacak kasları gerginliği sağlanır Kol kasları kasılıp gidonu sıkı olarak tutmamızı. ve kolu düz bir şekilde sabitlememizi sağlar. Baldır kasları asıl bağları yardımı ile . topuğu yukarı çekerek ayağın pedala basmasına izin verirler Diz ve kalça eklemlerindeki kıkırdak yastıklar ritmik hareketlerin salgıladığı özel Sıvı ile rahatlarlar. Bisiklet ve insan anatomisinin arasındaki etkileşim ve tepkimeler bu ekseninde meydana gelmektedir.

3.1.2. Fiziksel aktivitenin enerji ihtiyacı ve yorulma kavramı

Kas dayanıklılığı, belli bir hareketi tekrar edebilme ve devam edebilme ve devam ettirebilme yeteneğidir. Böyle bir yetenek, kasın karbonhidrat ve lipit depolarının uygun düzeyde olması ve bunların kas hücreleri tarafından kullanılabilmesi ile oluşur. Böyle bir dayanıklılık, kısa süreli eforlarda an aerobik kapasiteye, birkaç dakikadan, bir saat veya daha uzun süreli eforlarda aerobik mekanizmalara veya her iki mekanizmanın kombinasyonuna bağlıdır. Kas dayanıklılığını arttıran antrenmanların fizyolojik temeli, hafif ağırlıklar, kısa süreli dinlenme ile çok hareket ve çok tekrarlı egzersiz programlarıdır. Organizmanın canlılığını devam ettirebilmesi, enerji oluşumu ve kullanılması ile mümkündür. Bu enerji gereksinimi, istirahat halinde bütün organizma için 1-3 Kcal/dk'dır. Bu miktarın ancak 0,26 Kcal/dk'sını, yani %20 kadarını kaslar kullanır. Kaslar vücut kitlesinin %40-45'ini oluşturduğuna göre, istirahat halinde kasların kullandığı enerjinin çok küçük olduğu görülür. Kasların 1 dakikada enerji gereksinmesi maksimal şiddette bir egzersizde 0,26 dan 32 Kcal/dk'ya kadar yükselebilmekte, yani 120 misli kadar bir artma meydana gelebilmektedir. Hatta daha yoğun çalışmalarda bazı kaslarımızın enerji kullanımı 2000 misline kadar çıkabilir. Enerji kaslarının iş yapma kapasitesi olarak açıklanabilir. Kullanılan enerji ünitesi kalordir. Bir kalori, 1 gr suyun ısısını 1 derece yükseltmek için gerekli enerji miktarıdır. Bunun 1000 misli kilo kalordir ve çok defa besinlerin enerji içerikleri için kullanılır.

Kas hücresi dahil, bütün hücrelerde acil enerji kaynağı, kısaca ATP denilen "Adenosin Tri Fosfat" bileşimidir. Üç fosfat bağından biri bu bileşimden ayrıldığı zaman enerji açığa çıkar,

ATP----ADP+P+Enerji (7,6 Kcal/mol) ve bu serbest kalan enerji ile biyolojik bir iş görülür, sinir sisteminden uyarı iletilir, bezde salgılanma olur ve kasta kasılma görülür. ATP'nin bu parçalanmasında oksijen kullanılmaz.

Kasta bulunan bir diğer enerji kaynağı "Kreatin Fosfat" (CP)tır. Bu bileşimden bir fosfat grubu ayrıldığı zaman enerji açığa çıkar. Bu enerji de ADP (Adenosin Di Fosfat)'yi tekrar ATP (Adenosin Tri Fosfat) 'ye çevirir. Her iki bileşime de fosfat içerdikleri için, "Enerjiden zengin fosfojenler" denir. Fakat her fosfojenin verdiği enerji ancak 3-8 saniyelik eforlara dayanabilir. Buna göre kas aktivitesi sırasında ATP kullanıldıkça, yerine süratle yeni ATP'ler getirilmesi gerekir. Örneğin bir maraton koşusu sırasında 150 mol civarında ATP gerekir. İşte bunu da besinlerle aldığımız diğer enerji kaynakları temine eder.

Beslenme bahsinde görebileceğimiz karbonhidrat ve yağlar normal koşullarda enerji oluşumunda kullanılırlar, ancak proteinler kullanılmaz. Anormal koşullarda, uzun süren açlıklarda, enerji kaynakları çok azaldığında, proteinden de enerji için istifade edilir. Kaslarda kullanılan ATP'nin süratle yerine konmasında anaerobik ve areobik iki metabolik yol bulunmaktadır. Anaerobik yolda sadece karbonhidratlar kullanılabilen ve bu sırada çok az ATP meydana gelmekte, burada kas yorgunluğu yaratan Laktik Asit oluşmaktadır. Halbuki aerobik metabolik yolda, hem karbonhidratlar hem de yağlar kullanılarak, daha fazla ATP oluşup, kassal egzersizde acil ve ilk enerji kaynağı olarak yenilenmesinde daha avantajlı yol olmaktadır. Çalışmalarımız sırasında setler arasında dinlenirken ATP yenilenmekte ve enerji meydana gelmektedir.⁵

62 Kg.lık Bir İnsanın Fiziksel Aktivitedeki Enerji İhtiyacı

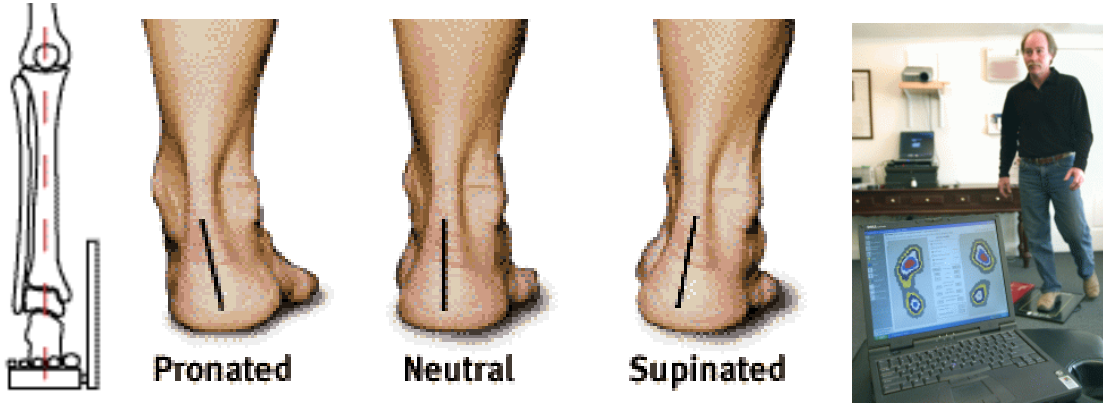
Aktivite	Saat Başına Total Kalori
Ayakta Durma	110
Otomobil Kullanma	140
Masa Tenisi	345
Bisiklet , Süratli	415
Kürek , 11 mil / saat	970
Yan Yüzme , 16 mil / saat	1200
Yüzme Kurbağalama , 2.2 mil / saat	1850
Yüzme Sırtüstü , 2.2 mil / saat	2000

Çizelge 2.11. Enerji İhtiyacı Çizelgesi

Bu tablonun yorumlanmasında vücudun büyüklüğü, tipi ve şahısların yaşı, aynı yapıya, fizik kondisyona ve beceriye sahip şahısların arasındaki farklar, beslenme durumları ve ortam faktörleri dikkate alınmalıdır.

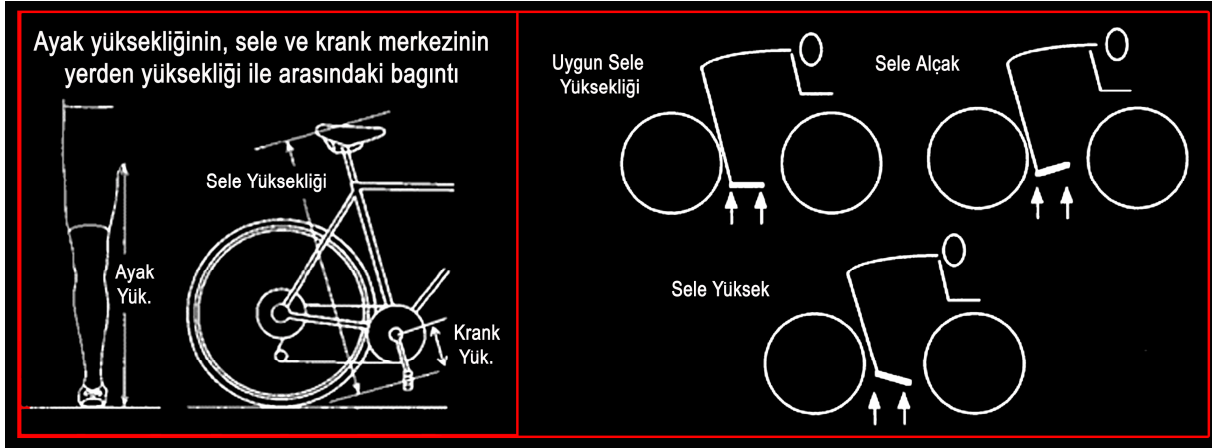
⁵ Egzersiz Fizyolojisi , Morehouse and Miller , Necati Akgün

3.1.3. Güdülen Tasarım İlkeleri



Şekil 3.16. Kullanım Hatası Sonucu Ayakta Oluşan Bozukluklar ve Ölçümü

Bisiklete binerken ayaklar doğal olarak içe basar ve incik kemiği içeri doğru döner. Pedallar tüm boyutlardaki ayakların rahatlıkla uyacağı ve pronasyon ve rotasyon hareketlerine izin verecek şekilde geniş olmalıdır. Ayak bu tip hareketleri yapamazsa dize gereksiz yük biner. Pedalların tüm ayak boylarına uygun olması, diz ayağın hemen üzerine gelecek şekilde pedal çevirmeyi sağlar, bu da dizde ve bileklerde oluşabilecek fazla yükü yok eder. Güvenli ve istikrarlı bir sürüş için ayağın en geniş yerinin pedal aksının üzerine gelmesi gerekir, bu nedenle pedallar yeterince geniş olmalıdır.

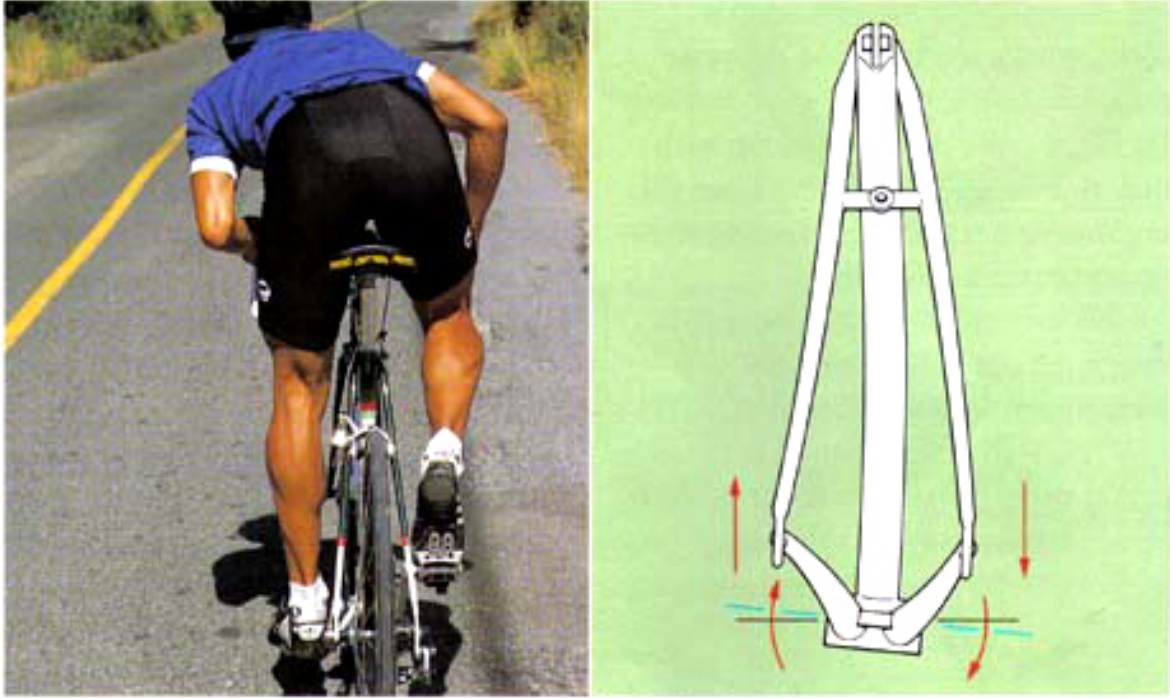


Şekil 3.17. Uygun Sele Yüksekliği Bağlıları

www.fitnessvenues.com

Bisiklettteki doğru sele desteği sürücünün bisiklete daha rahat binmesini sağlar , gereksiz enerji sarfiyatını yok eder ve yorgunluğu minimize eder. Ergonomik bir tasarımın arka kenarlara doğru sönümlenen konveks bir şekli ve ayarlanabilen burun açılına sahip olması gerekmektedir. Konveks şekil vücuda destek olur ve vücut ağırlığını soldan sağa dağıtarak

yanlara hareketi azaltır. Arka kenarlara doğru sönümlenen konveks yapılı tasarım iç baldırın sürtünme ve berelenmesini azaltır ve diz ve kalçanın hareket alanını artırır. Yere paralel bir sele burnu vücudun ürojenital bölümündeki yükü azaltır. Bütün bu faktörler sürüşün rahatlığını artırır ve daha iyi bir sürüş deneyimi yaratır. Biyomekanik olarak doğru ve rahat bir sürüş için doğru sele yüksekliğine sahip olmak çok önemlidir. Doğru sele ayarını bulmak için, pedal çevirirken kalçanın yanlara sallanmadan neredeyse tüm dizin gergin olması ve ayağın pelvic bölümünün yani yandan bakıldığında topuk sabit kalıp sanki bir araçta gaza sonuna kadar basıyormuş gibi kasılmadığı noktayı bulmak gerekmektedir. Küçük artışlarla çeşitli sele ayarları yapılabilen bir bisikleti seçmek, sürücünün bacak boyu ne olursa olsun doğru sele ayarını ve doğru sürüş pozisyonunu garantiler.⁶

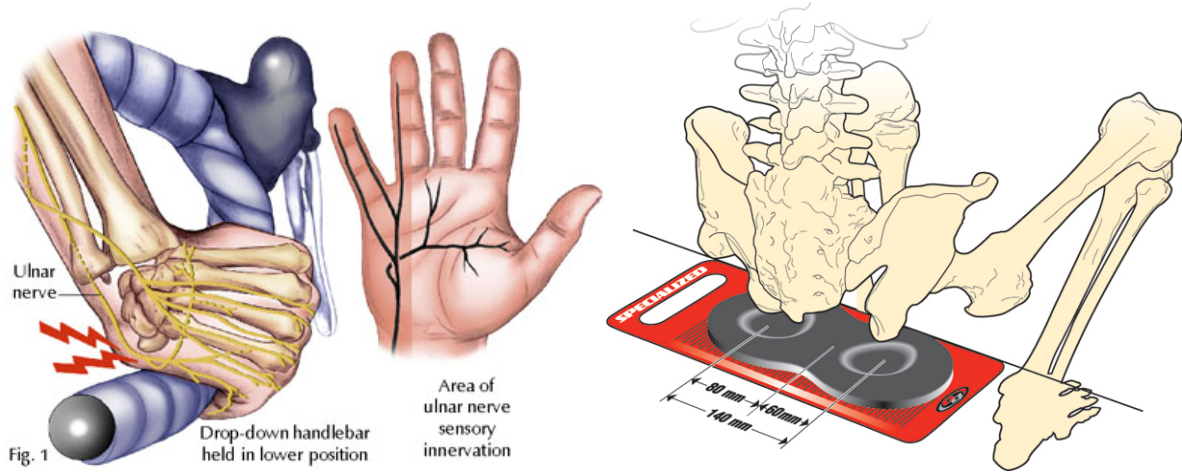


Şekil 3.18. Kullanım Sırasında Sürücünün ve Şasenin Görüntüsü

The Bridgestone Bicycle Magazine

⁶ Referanslar :

Interview with Christine Cunningham, PerformEnhance Sport and Adventure Training, 2001.
Klatt, Lois. A, P.E.D., and Kirchoff, Daniel, M.A., Life Fitness Lifecycle: Upright and Racing Position, December 1999.
Life Fitness Mechanical Engineering Biomechanics, Lifecycle Follow-up Analysis, Franklin Park, 2001.
Life Fitness Lifecycle Business Team, Specifications and Benefits Reference Guide, Franklin Park, 2001.
Mongoose, "Titanium Bikes and Frames," www.mongoose.com, 1999.
Sporting Goods Manufacturers Association, Major Fitness Trends of the 1990s, 2000.
Sporting Goods Manufacturers Association, Industry Trends to Watch, 2000.

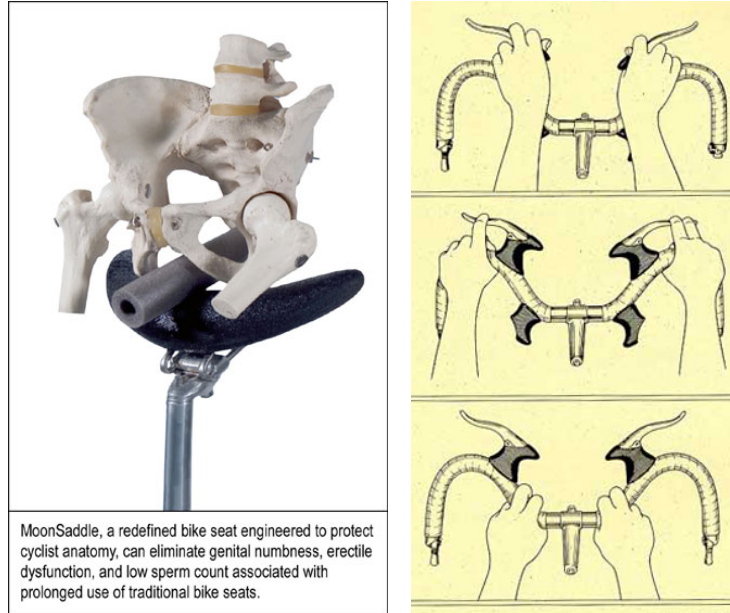


Şekil 3.19. Gidonun Yanlış Kullanımı ve Sinir Etki Bölgeleri

<http://reviews.mtbr.com>

Şekil 3.20. Sele Üretiminde Kullanılan Kalça Kemigi Ölçüm Sistemi

www.nidus-corp.com



MoonSaddle, a redefined bike seat engineered to protect cyclist anatomy, can eliminate genital numbness, erectile dysfunction, and low sperm count associated with prolonged use of traditional bike seats.

Şekil 3.21. Perinel Semptomu önlemek Amaçlı Tasarlanan Sele Sistemi

Şekil 3.22. Gidonun Farklı Konumlarında Fren Elciği Erişim Noktaları

Doğru tasarlanmış dik ve yarış stili gidonlar rahatlığı artırır, binerken düzgün formu sağlar ve birçok kullanıcının işine yarar. Çan şeklindeki gidonlar el bileklerinin daha doğal bir şekilde yerleşmesini ve daha iyi bir tutuş pozisyonu sağlar, aynı zamanda bilekler, eller, dirsekler, omuzlar ve sırtın üst kısmındaki yükü hafifletir. Dirsek dayamaya uygun yarış stili gidonlar dirseklerdeki yükü hafifletir ve binicinin dirsekle bileği arasındaki kısma destek olur.

Ergonomik gidonlar sürücünün dik pozisyonda olmasına ve omurgayla kalçanın aynı hizada kalmasına yardımcı olur. Dik ya da yarış stili gidonların genişliği binicinin omuz genişliğiyle aynı olmalıdır. Omuz genişliğindeki gidon tasarımı binicinin rahatını artırır ve sırt ve kalçaların yanlış hizada olma olasılığını düşürür.

PERİNEL SEMPTOMLAR

Bisiklet selesinde oturmak, perine denilen hassas vücut bölgesindeki sınırlar ve kan damarlarda sıkışmaya yol açabiliyor. Perine bölgesi erkeklerde anüs ve erkeklik organı arasındaki ve dişilerde anüs ile vajina arasındaki bölgedir.; her ikiside kan damarları ve sınırları içerir. Perine bölgesindeki sıkışma sınırların hasar görmesine, kabarma, atardamarlarda yetersizlik(damarlarda akan kandaki eksiklik) ve hatta geçici veya kalıcı olarak kasık hissizliği, karıncalanma hissi, penil kan tedariginde düşüş, erektil fonksiyon bozukluğu, (iktidarsızlık), ozgazm hissiyatında azalma ve acıya yol açan durumlara dönüşebilen kan damarlarında kapanmaya(tıkanma) yol açabilir.⁷

Bisiklet sürmeyle ilgili perinel semptomların yaygınlığı

Bir erkek bisikletçideki perinel sıkışma ve penise kan akışı araştırmasında, penil kan tedarigi çalışmaya katılan 40 bisikletçinin %70'inde önemli ölçüde düşüş görülmüştür. Genital bölgedeki hissizlik bisikletçilerin %61'inde rapor edilmiş ve haftada 250 mil bisiklet süren bisikletçilerin %19'unda erektil fonksiyon bozukluğu şikayeti görülmüştür. 463 bisikletçinin uzun mesafeli bisiklet yarışı karşılaşmasını konu alan araştırmada, bisikletçilerin %31'inde sürüş sırasında perinel hissizlik gözlenmiş ve karşılaşmadan sonra bir hafta kadar erektil fonksiyon bozukluğu sonucuyla birleşmiş. Meta-analizi diye adlandırılan bir çalışmada (aynı konu üzerine birçok çalışma özetlenmiştir) 1981-2004 yılları arasında 35 araştırma yönetilmiştir. Bu araştırmalar bisiklete binme ve erektil fonksiyon bozukluğu arasındaki ilişki incelenmiş ve bisikletçilerde orta şiddette erektil fonksiyon bozukluğu yaygınlığının %4,2 olduğunu ve haftada üç saatten fazla binmenin bu durumu geliştirmede bir risk faktörü olduğunu göstermiştir. Meta-analizi perinel semptomlar ve bisiklete binmenin(62 makale) araştırıldığı diğer bir çalışmada, cinsel organ hissizliği bütün bisikletçilerinde %50-%91 ve erektil fonksiyon bozukluğu bütün bisikletçilerde %13-%24 olarak rapor edilmiştir. Perinel semptomlar bütün bisikletçilerde görülmemiştir ama özellikle uzun mesafeli bisiklete binilecekse farkında olunması gereken birşeydir.

⁷ Kasık Hissizliği ve Bisiklet Sürmek Yazan: Richard Weil, MEd, CDE Medikal Editör: Melissa Conrad Stöppler, MD

Perinel Semptomlara hangi faktörler neden olmaktadır?

Bisiklet oturma birimi(sele) ve perine arasındaki etkileşim, bisikletçilerdeki perinel semptom vakalarındaki suçludur. Bu etkileşim düşey(aşağı doğru) ve sele üzerindeki perinenin kaykılma(geriye doğru) kuvveti, sürücünün ağırlığı, gidon ve sele arasındaki yükseklik ve açı, sele eğilme açısı ve selenin şekline bağlıdır. Aşağıda bu faktörlerin bir gözden geçirmesi bulunmaktadır.

Ağırlık Yükleme

Perinenin seleye düşey yüklemesi, sürücünün ağırlığının 52%'si kadar yüksek olabilirken, kaykılma yüklemesi vücut ağırlığının 12%'sine ulaşabilir. Düşey basınç, sürüş pozisyonu kadar sürücünün ağırlığına da bağlıdır. Ne dereceye kadar yüklemenin bu semptomları artırmasının olası olduğuna ilişkin nihai veriler olmamasına rağmen,yükleme stresi ve perinenin sıkışması arasında bir ilişki olduğu görülmektedir.

Sele ve Gidon Yüksekliği

Araştırmacılar, erektil fonksiyon bozukluğu ve bisiklet karakteristiği araştırmasında uzun mesafe kullanıcılarında gidon yüksekliğinin sele yüksekliğinden yüksek tutulması ve erektil fonksiyon bozukluğunun daha az olması arasında bir ilişki olduğunu saptamışlar. Belki de nedeni bu ayarlamaların sürücüyü, perine üzerine düşey yüklemeyi azaltan, ileriye doğru-eğilen pozisyonda tutmasıdır. Bu pozisyon gezi için dinlenme amaçlı kullanan kullanıcılara veya hız ve ayrodinamiğin çok önemli olmadığı hybrid bisikletlere uygulanabilir veya uygulanamaz, ama bu yolu veya diğerini iddia eden herhangi bir araştırma bulunmamaktadır.

Sele Açısı

Selenin açısını konu alan üç çalışmada,aşağı doğru eğilmiş selenin perine üzerindeki baskı ve stresi düşürdüğü doğrulanmıştır. Muhtemelen bunun nedeni, geriye doğru stresin sürücünün ağırlığını "ischial tuberosities"e (kalçadaki oturma kemikleri) ve perinel kavitenin dışına koymasıdır.

Sele Şekli

Bisiklet selesi tasarımı hatırı değer sayıda bilimsel ve ticari araştırmanın hedefi olmuştur. Birkaç yıl önce, bisiklet selesi perine üzerindeki basıncı rahatlatması ve sıkışma semptomlarını azaltabilmesi umuduyla, ortadan kesilerek biçimlendirilmiş olarak üretilmeye başlanmış. Gerçekten, bir çalışmada deneklerin 55%'i parçalı kesilerek biçimlendirilmiş

selenin en konforlu olduğu yönünde sıralamışlar. Yakın dönemdeki büyük parçalı olarak şekillendirilmiş ve aşağı doğru bakan burun kısmıyla(selenin ön kısmı) yeni bir sele(Selle SMP) araştırması yapılmış ve standart seleyle kıyaslandığında yeni selenin damarsal sıkışma ve penil kan akışı kapatılmasının engellenmesi açısından açıkca üstün olduğu görülmüştür.

İlginç şekilde, sele şekli ve penil kan akışı üzerine bir çalışmada, dar seleler geniş selegere nazaran büyük oranda penil kan akışı ile aralarında ilişki olduğu, araştırmacıları dar selelerin “körelmiş perinel travma”nın bir kaynağı olduğu yönünde sonuca varmalarını sağlamış. Ayrıca dar ve geniş sele tasarımı ile perine üzerindeki kuvvetlerin bilgisayar analizini kapsayan bir çalışmada, geniş bir selenin oturma kemiklerini desteklemeye yatkın olması, dar seleyle karşılaştırıldığında perinel stresin düşürülmesi yönünde üstün olduğunu göstermiş. Fakat bir çok yarış selesi dar olmaktadır ve bu durumun bazı sürücüler için perinel semptomlar açısından bazı etkileri olabilir. Bir çalışmada burun kısmı olmayan ve dışa çıkıntılı geleneksel bir sele karşılaştırılmış ve geleneksel selenin, burunsuz seleye nazaran iki kat daha fazla perinel basınçla ilişkili olduğu görülmüştür.. Bu sonuçlar diğeri bir çalışmayla doğrulanmıştır. Bununla birlikte, uyluklar tam olarak seleye temas etmediği sürece, burunsuz selelerin bisiklet üzerinde daha az kontrol hissi verdiği sürücüler tarafından rapor edilmiştir. Selenin en uygun biçim ve genişliğini sağlamak için daha çok araştırma gerekmektedir.

Düzyün Biniş Şekli İçin;

- * Dik pozisyonda binin.
- * Binerken omurga ve kalçanız aynı hizada olsun.
- * Ağırlığınızı sele, pedallar ve gidona eşit olarak verin.
- * Ayak tabanınızı pedala rahatça yerleştirin
- * Pedal çevirirken dizlerinizi içe doğru ayaklarınızla aynı hizada hareket edecek şekilde tutun.
- * Dirseklerinizi kırmadan ve ellerinizin üzerine dayanmadan vücudunuzun üst kısmını desteklemek için kollarınızı tamamıyla uzatın.
- * Bileklerinizi gidonun üzerine doğal ve rahat bir şekilde yerleştirin.
- * Seleyi doğru ayarlayın, pedal çevirirken ayağınızın en altta olduğu noktada dizler hafif kırık olmalıdır.

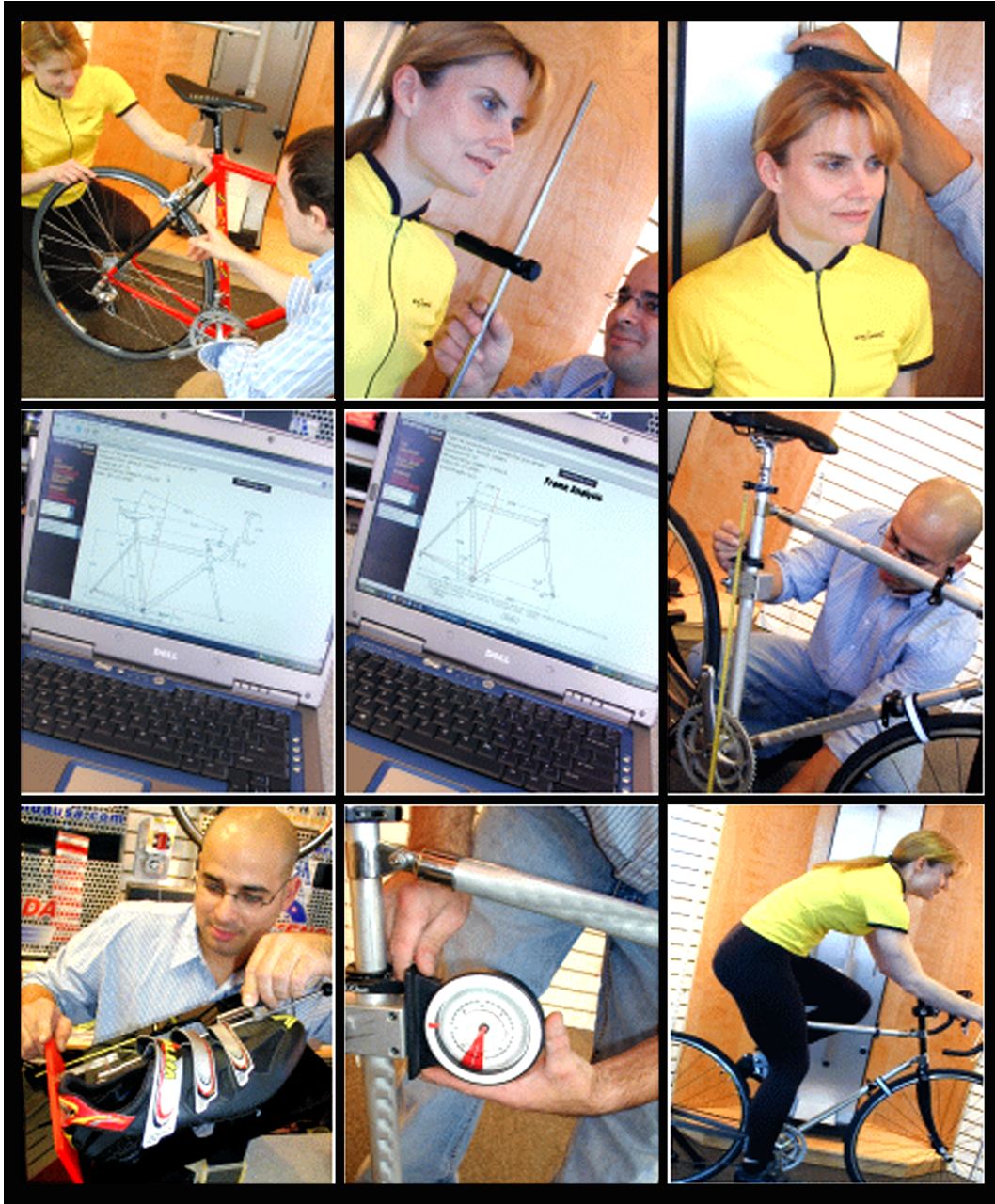
Uyum ile ilgili bazı problemleri anlatmadan evvel bazı terimleri açıklamakta yarar var. Vücutta bulunan intervertebral diskler şok emici fonksiyon yapan ve vertebra korpularıyla

eklem oluşturan disklerdir. Faset eklem sendromu denen sorun ise omurganın zigoapofizyal eklemlerinin dejenerasyonundan kaynaklanan, para vertebral kas spamının ve ilerlemiş vakalarda sinir kökü basısında eşlik ettiği sendromdur. Eldeki bazı bilgiler yarış tipi bisikletlerde intervertebral disklere ve faset eklemlere daha az yük uygulandığını söylemektedir. Çok aşırı yüklenmelerde bile kullanıcı bel omuruna binen yükü öne doğru ve hatta kollarını gidona yaslarak seyrettiği için, bel omuruna ve bu disklere binen yükü dengelemektedir. Ayrıca bilindiği üzere vertebralara ve disklere binen düşey kuvvetlerin ayakta iken daha fazla olduğuda bilinmektedir. Diğer taraftan bu tip bir kullanımda bu sefer arka tarafta bulunan kas ve bağlar üzerine aşırı ve dengesiz bir yük uygulandığında görölmektedir. Bel omurgasının bu yük altında bükölerek oynaması sonucu yan bağların daha fazla gerilmesine sebebiyet vermektedir. Bunun sonucundada sırt kası ağrıları ve kas zedelenmeleri ortaya çıkabilmektedir. Devamlı bu pozisyonda sürüşte ihtiyacımız olan gücü ve dengeyi sırt ve bel kaslarımızdan almaktayız. Çok dik bir yokuş tırmanışında yada daha hızlı pedal çevirme durumunda, bu kaslarımıza yüklediğimiz güç daha fazla artmakta ve kullanıcı tarafından dengelenmemesi halinde, aynı şekilde bu durumda da sırt ağrıları ortaya çıkabilmektedir. Bahsettiğimiz dorsal (sırt) ve lumbar (bel) kaslarımız böle bir sürüşte devamlı çalışırken abdominal kaslarımız hiçbir zaman çalışmamaktadırlar. Bu tip bir vücut içi dengesizlikte sırt ağrısı ile sonuçlanabilmektedir. Bel omuruna yardımcı olan sırt ve bel kasları devamlı çalışırken abdominal kasların çalışmaması dengesizliğini düzeltmek için, bisiklet yarışçıları biraz zorlanmaktadırlar. Bu tip kaslarını haliyle geliştirmedikleri için, bu problemi bellerine taktıkları korsellerle gidermeye çalışsalar, solunum güçlüğünden dolayı bu yolu da pek kullanamamaktadırlar. Bunun dışında bu tip bir kullanımda yarış bisikletçileri, en aerodinamik duruş şeklinde yere paralel durduklarında ise, kollarını gidona yaslayıp mümkün olduğunca aşağıya doğru eğilmektedirler. Yolu görebilmek için boynunu defalarca geren sürücü dorsal (sırt) kas iskelet sistemini zorlayacağı için boyun ağrısı problemleri ile de karşılaşabilir.

3.2.. Bisiklet Tasarımında Antropometrik Tasarım Olgusu

Ürün ve araçların tasarımı için gereken insan bedeni ile ilgili deneysel ya da görgül ölçüler ve onların elde edilmesi antropometrinin konusunu oluşturmaktadır. Bu ölçümlerin yöneldiği iki alan vardır: tasarlanacak sistem ve çevre. Amaç bu alanlara ilişkin ölçü ve hareket biçimlerini saptamaktır. Kullanış biçimine göre antropometrik ölçümlerin üç biçimi vardır.: - İnsan bedeninin hacimle ilgili ölçüleri

- İnsan bedeninin işleyişi ile ilgili ölçüler
- Rahatlığa yönelik geometrik ölçüler



Şekil 3.23. Antropometrik verileri alınan sürücünün boyutlarına uygun bisiklet üretim aşamaları

3.2.1. Antropometri Kavramı ve Uygulama Alanları

Antropometrik Verilerin Kullanılması

Antropometrik verilerin ekip ve araç tasarımında oldukça büyük bir rolü vardır. Bu veriler kullanılırken, tasarım için kullanılan verilerin ürünü kullanacak kitleye uyum sağlaması önem taşımaktadır.

Antropometrik Verilerin Kullanma İlkeleri

Antropometrik verilerin tasarım amaçlarına uygun olarak kullanılmasında uyulması gereken bazı ilkeler vardır. Bu ilkeler;

1. Uç Değerler İçin Tasarım Yapma

Tasarım çalışmalarının en önemli amacı kullanıcı kitlesinin tamamına yakın bir kısmına uyum sağlayabilecek tasarım standartlarının geliştirilmesidir. Vücut ölçüleri ile ilgili araştırmalarda bu ölçülerin normal olarak dağıldıkları ya normallik testleri yapılarak ispat edilmiş ya da daha önceki çalışmalar referans alınarak varsayılmıştır. Yine bu çalışmalarda %90 'lık bir kullanıcı kitlesi hedef alınmıştır. Bu anlamda,attaki %5 'lik kısım üstteki %5 'lik kısımlar standart kapsamın dışında tutulmuşlardır. En üstteki % 5 'lik yüzde dağılımın alt sınırı %95, en alttaki %5 'lik değer üst sınırı da % 5 'lik dağılımdır. Tasarım çalışmalarında, %5-%95 yüzde dağılım değerleri arasında yer alan kitle hedef alınır.

Hacimle ilgili tasarımlarda %95 'lik dağılım değeri, erişimle ilgili tasarımlarda ise %5 'lik yüzde dağılım değerleri dikkate alınır. Örneğin bir bisiklet tasarımı yapılırken şase,gidon ve selenin ortak boyutlandırılması sırasında %95 lik değerler, sele ve gidon arasındaki uzaklık ile her ikisinin yerden yükseklikleri için %5 lik değerler dikkate alınmalıdır. Buradaki temel düşünce, uzun boyluların binenileceği bir bisiklete kısa boylular zaten binebilecektir. Kısa boyluların erişebildikleri gidon kollarına ve oturabildikleri seleye de uzun boylular erişebilecektir. Alt ve üstte kalan diğer % 5 lik gruplar için gerekli ihtiyaçlar özel yapımlar yolu ile giderilir.

2. Ayarlanabilir Aralıklar İçin Tasarım

Bir donatının ve tesisin belirli ölçüleri, değişik boyutlardaki kullanıcı kitlesini kapsayacak şekilde ayarlanabilir ölçülerde yapılabilir. Örneğin bir otomobil ön koltuğunun ileri-geri

hareketi, bir sandalyenin oturak kısmının aşağı-yukarı hareketi gibi. Bunlar gibi ayarlanabilir özelliklere sahip olan donanım ve araç gerecin %5 ve %95 lik dağılım içerisinde herhangi bir noktaya göre ayarlanabilecek şekilde tasarlanması önerilmektedir.

Bisiklet tasarımı içinde aynı donanımlardan bahsetmek mümkündür. Gidon boyu ve açısı, tutma elciklerinin yere paralelliği veya açılı duruşu, selenin yerden yüksekliği veya öne arkaya doğru açılanabilmesi, pedal moment kolu uzunluğunun değişimi, pedal baskı yüzeyi genişletme ayarı, fren kolu ve tertibatının kullanıcının tipi ve kullanım yönüne göre ayarlanabilmesi ve krank milinin uzaklığının değişebilmesi gibi, üretimde standart hale gelmiş birçok ayar günümüzde kullanılmaktadır. Daha olağan dışı zemin ve şartlar için üretilen, daha donanımlı bisiklet örneklerinde ise bu tip ayar mekanizmalarının çok daha fazla olduğu gözlenmektedir.

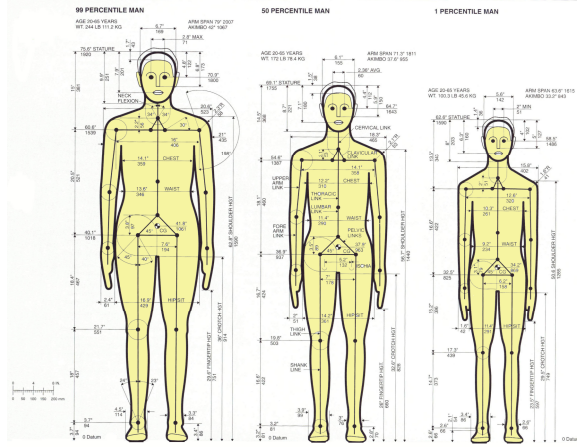
3. Ortalama Değer İçin Tasarım

Ortalama değere göre yapılan tasarımlar düşünüldüğünün aksine olarak büyük bir kullanıcı kitlesini karşılamamaktadır. Buna rağmen bazı eşya ve araç gereçlerin tasarımında ortalama değere göre boyutlandırma yapılmaktadır. Örneğin; kazak, çorap ve eldiven gibi giysiler, ortalama değerlere göre yapılmaktadır.

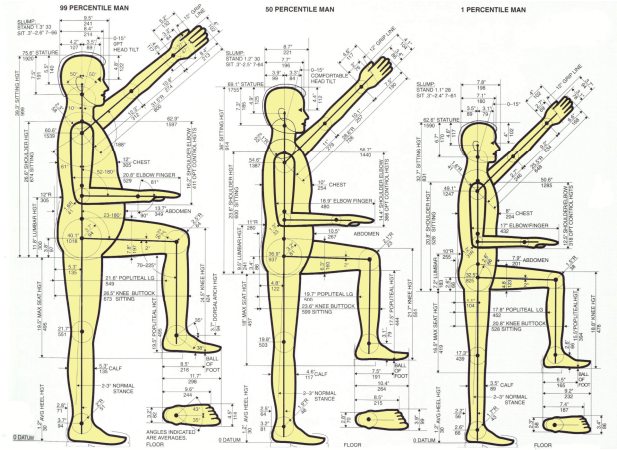
Aynı anlayıştan hareketle bisiklet donanımında, çok özel şartlar dışında elcik ve sele üretimleri ortalama değerler üzerinden yapılmaktadır. Fakat uygulandıkları farklı tipolojik örneklerde, birbirlerine kıyasla, oturma postürlerinin farklı olmasından kaynaklanan form farklılıkları sele tasarımlarında görülmektedir.

3.2.2. Statik Uyum Kavramı

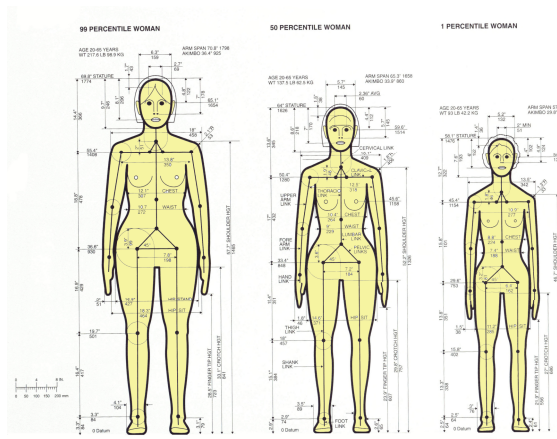
Statik antropometri, genel olarak durağan bedenin ölçülmesi ile ilgilenir. Bu alanda yapılan ölçümlerden ne kadar ayrıntılı veriler elde edilebilirse, uygulamada o kadar genelden özele inebilir. Günümüzde artık bir toplumun yada topluluğun, hem ortalama ölçüleri hem de bu değerlerin bireysel dağılımı vermek gerekmektedir. Önce %95'lik güven alanı hesaplanır. Sonra ortalama değerlerden sapmaların ölçüsü elde edilir. Bu güven alanının anlamı, ölçülerinin %95'inin verilmiş sınır değerlerin içinde olduğudur. İstatistik koşulları yerine getirilmişse, güven alanından elde edilen veriler, deneyin yapıldığı tüm toplum ya da topluluk üzerine uygulanabilir.



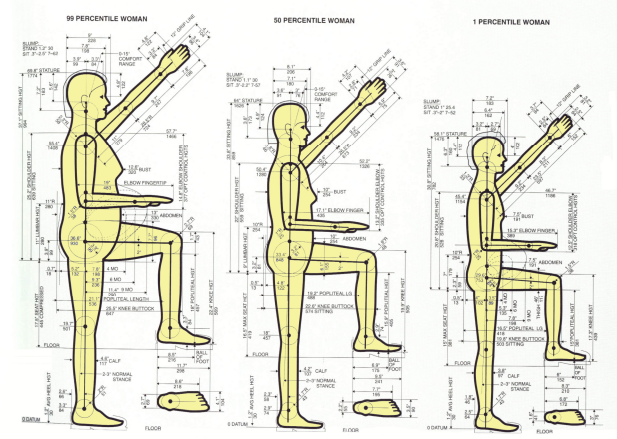
Şekil 3.24. Bay Antropometrik Boyut Şeması



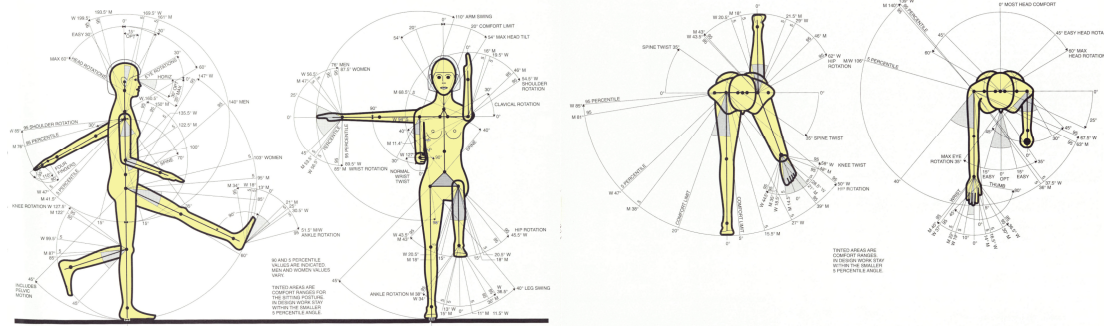
Henry Dreyfuss



Şekil 3.25. Bayan Antropometrik Boyut Şeması



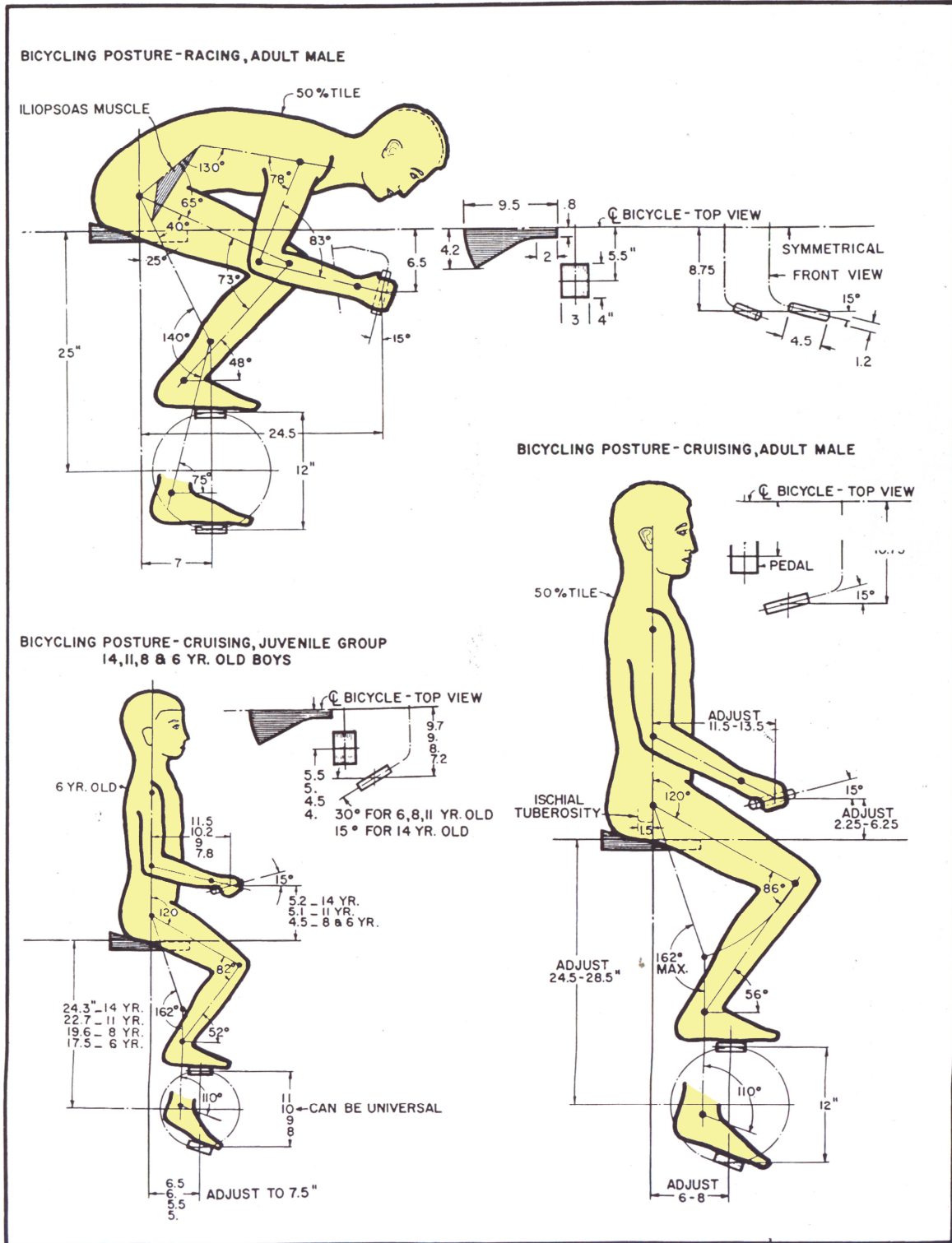
Henry Dreyfuss



Şekil 3.26. Bay / Bayan Antropometrik Erişim Noktaları Şeması

Henry Dreyfuss

BICYCLES



© 1966 HENRY DREYFUSS

Şekil 3.27. Bisiklet Kullanımındaki Antropometrik Boyut Şeması

Henry Dreyfuss

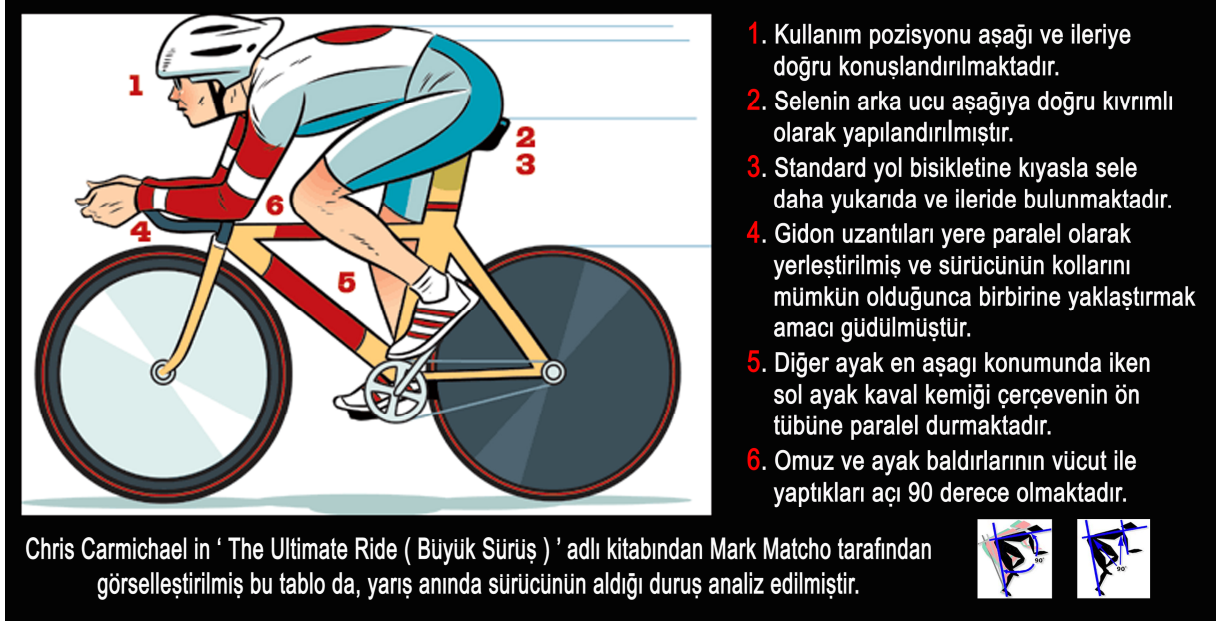
Statik uyum kavramı farklı birçok ergonomist tarafından yapısal vücut ölçüleri tanımı ile de kullanılmaktadır. Yapısal vücut ölçüleri, vücut hareketsizken belirli standart pozisyonlarda alınabilen vücut ölçüleridir. 1967 'de yapılan bir antropometri konferansı sonunda standartlaşma grubunca önerilen ve başta iş, işyeri, giysi ve şahsi eşya tasarımı olmak üzere çeşitli tasarım amaçları için kullanılan statik vücut ölçüleri şunlardır.

1. Yükseklikler: Düşey uzunluklardır. Birey ayakta iken yerden, otururken oturma yüzeyinden ilgili vücut noktasına kadar ölçülen değerlerdir. Diz yüksekliği, ayakta boy, oturuş yüksekliği gibi yükseklikler bu gruba girer.
2. Genişlikler: Yatay ve enine çaplardır. Kalça genişliği, omuz yüksekliği, omuz genişliği gibi ölçüler bu gruba girer.
3. Derinlikler: Yatay ve dikine çaplar olup göğüs genişliği ve kalça derinliği gibi ölçüler bu gruba girer.
4. Uzunluklar: Herhangi bir vücut kısmının uzun ekseni boyunca ölçülen büyüklüktür. Sırt uzunluğu, dış kol uzunluğu gibi ölçüler bu gruba girer.
5. Çevresel Uzunluklar: Bir vücut parçasının aynı düzlemdeki çevresidir. Bel çevresi, baş çevresi gibi ölçüler bu gruba girer.
6. Eğrisel Uzunluklar: Vücut üzerindeki herhangi iki noktayı birleştiren eğrinin uzunluğudur. Şakaklar arası uzunluklar, çene ucundan kulaklar arası uzunluklar.
7. Düşüklükler: Vücut üzerinde boyun, göğüs, bel ve kalça çizgilerinden geçtiği kabul edilen yatay düzlemler arasındaki uzunluklardır.
8. Erişim Uzaklıkları: Uzunlukların özel bir hali olan erişim uzaklıkları kulun ekseni boyunca ölçülür. Yukarı doğru ve öne doğru maksimum erişim uzaklıkları gibi ölçüler bu gruba girer.
9. Kalınlıklar: El, bilek gibi uzuvların uzun eksenlerine dik en kısa çapların uzunluklarıdır.
10. Çıkıntılar: Herhangi bir uzvun (örneğin: burun) en uç kısmının başlangıç noktasına kadar olan uzunluklardır. Burun ve kulak çıkıntısı gibi ölçüler bu gruba girer.
11. Kirişler: Özellikle, başta ense ile burun ve çene ile arka kafayı birleştiren doğrusal uzaklıklardır. Çatal bir pergel yardımıyla ölçülebilir.

Vücut ölçülerinin tam olarak tanımlanabilmesi için durum, yer ve tür değişkenlerinden yararlanır.

Durum :	Ölçülecek vücut kısmının ve parçasının durumu,		
Yer :	Referans alınacak nokta veya düzleme göre ölçülecek vücut parçası		
Tür :	Ölçü türü		
Örneğin:	Oturur durumda	Göz	Yüksekliği
	Durum	Yer	Tür

3.2.3. Dinamik Uyum kavramı



Şekil 3.28. Yarış Bisikleti Kullanım ve Dinamik Uyum Şeması

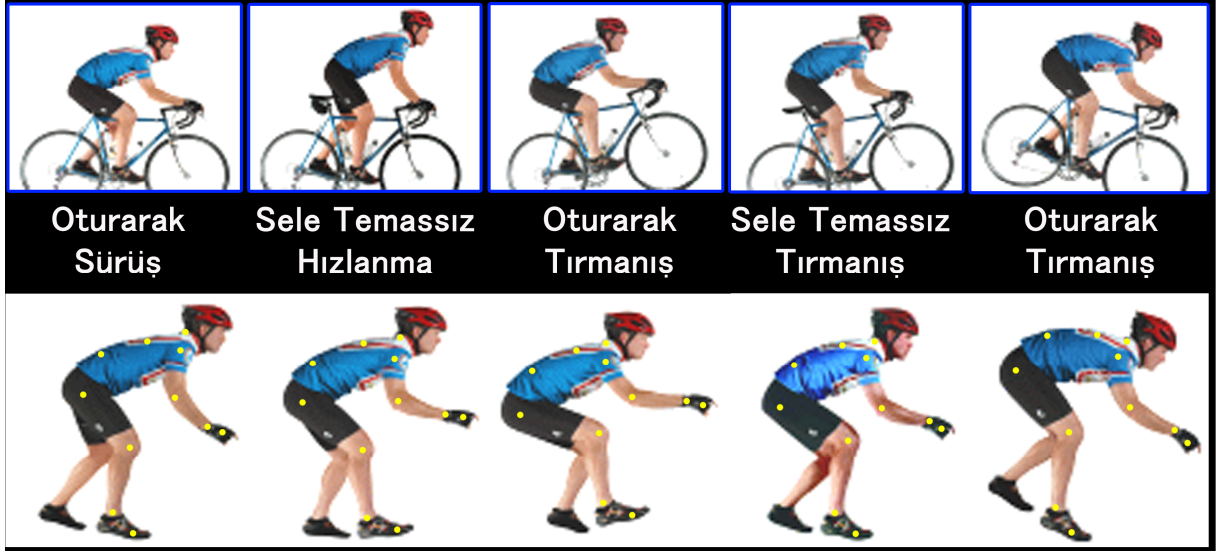
The Ultimate Ride

Bisiklet kullanımında gerçekten çok önemli bir yer tutan dinamik uyum kavramı diğer bir deyişle fonksiyonel vücut ölçüleri olarak tanımlanabilir.

Vücut hareket halinde iken, alınan ölçülere fonksiyonel vücut ölçüleri denir. Statik vücut ölçüleri tasarım amaçlarına uygundur. Bir çok tasarım çalışmasında, fonksiyonel vücut ölçüleri daha önemlidir. İnsanlar günlük işlerinde genellikle hareket halindedir. Aracını kullanan bir sürücü, montaj hattında çalışan bir işçi görevlerini yerine getirirken birbirinden çok farklı hareketler yaparlar ve dolayısıyla farklı vücut pozisyonları gösterirler. Aşağıdaki şekilde bir otomobil sürücüsü yeri tasarımında statik ve fonksiyonel ölçülerin rolü görülmektedir.

Fonksiyonel vücut ölçülerinin kullanımındaki temel fikir, iş yapılırken vücut uzuvlarının birbiriyle uyum içinde çalışmalarını sağlamaktır. Örneğin, iş yapan bir kişinin erişim uzaklıkları kol uzunluğunun yanında, kısmen de olsa, omuz hareketine ve gövdenin

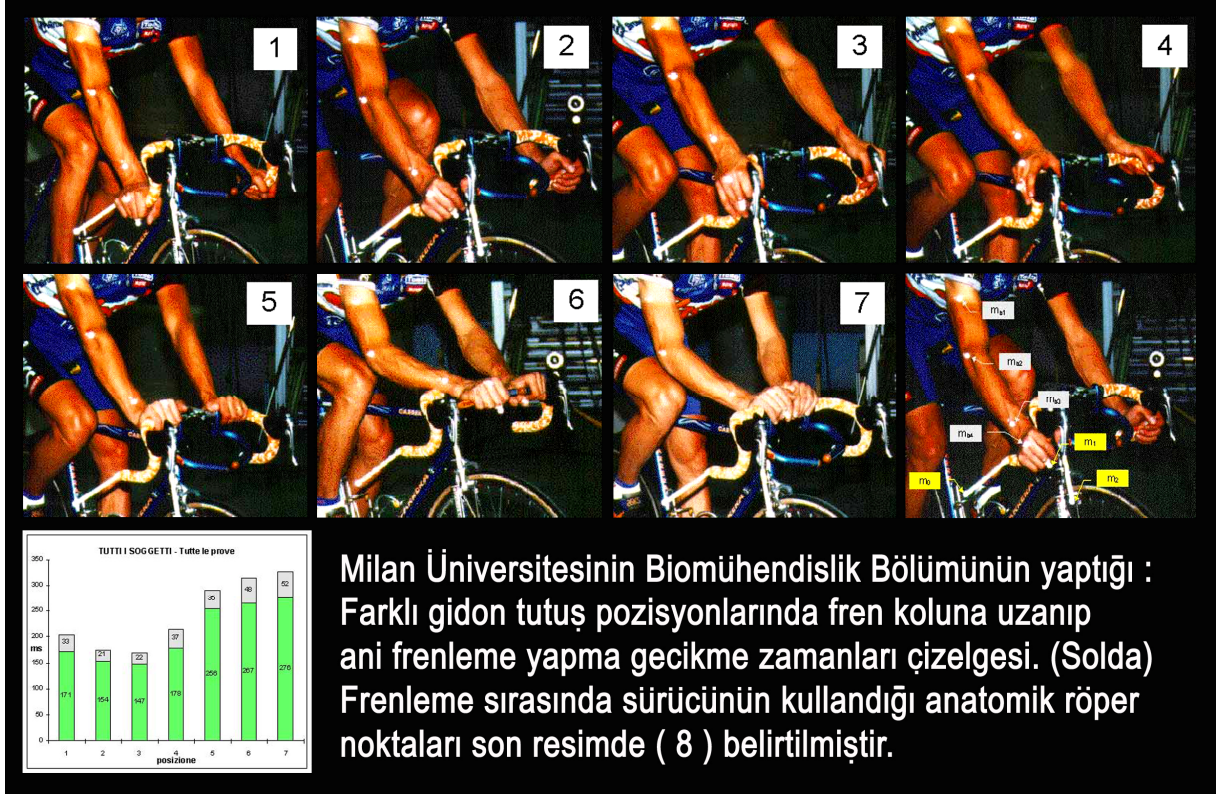
dönebilme ve ileri geri hareket etme özelliğine ve yapılacak işin özelliğine göre değişir. Bu nedenle, bir durum için tasarım yapılırken vücudun çeşitli hareketlerinin dikkate alınması gerekir .



Şekil 3.29. Farklı Koşullara Dinamik Uyum Esnasında Kullanıcının Muhtemel Postürleri ve Eklem Bağlantı Noktaları www.smartcycles.com



Şekil 3.30. Sürücü Eklem Bağlantı Noktalarının Bisiklet ile Bağlantı Şeması www.smartcycles.com



Şekil 3.31. Bisiklet Gidon ve Fren Elciği Kullanım ve Dinamik Uyum Şeması

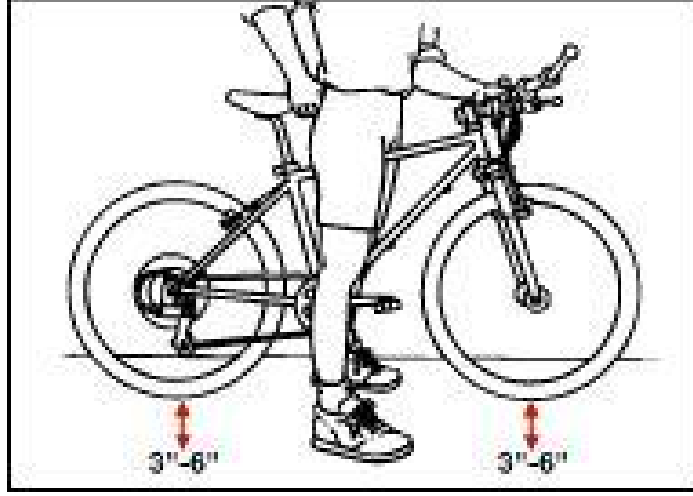
<http://www2.bsn.de/Cycling>



Şekil 3.32. Fren ve Vites Elciğinin Farklı Tutma Konumları ve Uyum Şeması

www.bikemag.com

3.2.4. Güdülen Tasarım İlkeleri



Şekil 3.33. Kadro Boyu Saptama Şeması

Uygun Kadro Boyunun Saptanması :

Bisiklet hakkında eskiden yazılmış kaynaklara baktığımızda kadro boyunu saptarken bisikletin üst borusu üzerinde durulduğu zaman (seleye oturmadan , ayakta) üst boruyla vücut arasında 4-5 cm boşluk kalması gerektiğini yazar. Bu aslında yol bisikleti geleneğinden kaynaklanmaktadır. Bu tip bisikletlerde aynı mesafe 2,5 cm kadardır. Bundan 10 yıl kadar önce dağ bisikletleri (daha doğrusu ATB; All Terrain Bike) yeni yayılmaya başladığı zamanlarda günümüzdekiler kadar ileri teknolojiye sahip değildi. Dolayısıyla bu bisikletlerle yapılanlar sınırlıydı. Kadro boyunun da buna bağılı olarak çok fazla önemi yoktu. Günümüzde spor amaçlı kullanılan bir dağ bisikletinin üst borusunu yere paralel varsayarsak, vücuttan en az 8-10 cm aşağıda olması gerekiyor. Sportif bisikletlerin üst borusu da çoğunlukla önden arkaya doğru eğimlidir. Bu durumda bu mesafe daha fazla olabilir. Tabi bisiklete ne amaçla binileceğinin de kadro boyu seçimini etkiler. Şehir bisikletinde bu aralık 5 cm'ye kadar inebilir. Bu ölçülerin kullanıcının boyundan çok bacak uzunluğuyla ilgilidir. Fakat arazide sportif ve hızlı sayılabilecek bir kullanım için üst borusu 8-10 cm aşağıda olan bisikletler seçilmelidir. Kadro boyu ölçüsü , full (ön+arka) amortisörlü bisikletlerde daha da küçük olmak zorundadır. Örnek olarak benim kullandığım ön amortisörlü bisikletin kadro boyu 18", fakat full amortisörlü bisikletimin kadro boyu ise 16" dır. Bu ölçü dağ bisikletlerinde genelde inch, yol bisikletlerinde ise cm cinsinden söylenir. Bisiklet firmalarının yayınladıkları ölçüm noktaları farklı olabilir. Yani genelde bu, bisikletin orta (krank) miliyle , üst borunun sele borusuyla birleştiği noktanın arasındaki mesafedir. Bazı firmalar ise orta mil ile üst

borunun üstü arasındaki mesafeyi, bazıları ise orta mil ile sele borusu kelepçesinin üst noktası arasındaki mesafeyi kabul eder. Bunların hangisi olduğu kataloglarda belirtilir. Genelde en yaygın kadro boyları 16” ve 18” dir. Yurtdışında Bazı firmalar da kadınlara göre tasarlanmış kadrolar üretmektedir. Bunlar genelde üst borusu biraz daha kısa olan bisikletlerdir.

Çoğunlukla yalnız bilinen bir konu da **kadro boyu ve teker çapı arasındaki bağlantıdır**. Sanılıyor ki her 28” (27”) teker çaplı bisikletin kadrosu da büyük(yüksek) oluyor. Oysa bu çapa sahip bisikletlerde bile oldukça küçük kadrolara rastlamak olası. Veya 26” tekerli ve 21.5” kadrolu bir bisiklet de ortalama 1,85m. boyu olan biri için bile oldukça büyük sayılır. Bisiklet seçerken dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta da sele borusunun uzunluğudur.

Sele borusu üzerindeki "maximum" ayarını geçmemek gerekir. Kural olarak bu borunun en az 8-10 santimi kadronun içinde kalmalıdır. Fakat ülkemizde çoğunlukla sele borusu oldukça kısa bisikletlerle karşılaşmaktayız.Eğer sele borusu olması gerekenden fazla çıkartılırsa sürüş sırasında tehlike yaratabilir , kadroya zarar gelebilir veya sele borusunun uç kısmı yamulabilir.

Gidon boğazı uzunluğu ve açısı :

Kadro boyundan sonra dikkat edilmesi gereken ikinci nokta da gidonu kadroya bağlayan bu parçanın uzunluğu ve açısıdır.Bu özelliklerin bisikletin tipine ve kullanım amacına göre seçilmelidir.Şehir bisikletlerinde veya amatör modellerde bu parça genelde kısa ve açısı dik olmalıdır. Bir de son zamanlarda birçok üst model, iniş yarışları için tasarlanmış bisikletlerde bu parça oldukça kısa ve dik olarak üretilmektedir. Sportif kullanım için genelde bu parça 135 mm. uzunluğunda ve 0 veya 5-10 derecelik açıdadır.Bu açı boğazın bisiklet üzerindeki yere olan açısı değildir.Bu boru eksenine boğaz ekseninin açısıdır. Eğer sele ve gidon mesafesi kullanıcıya uzun veya kısa geliyorsa bu parçayı değiştirerek bu ölçü biraz olsun değiştirilebilir.Gidona doğru çok fazla eğildiği düşünülüyorsa daha dik boğazla değiştirilerek sürüş konforu biraz daha arttırılabilir. Fakat dik açılı boğazlar sportif kullanıma uygun değildir.Bu tip bir kullanım sırasında sırt genelde yere 45 derece açı yapmalıdır. Böyle bir kullanım vücut ağırlığını seleye ve gidona eşit olarak dağıtır. Böylece koşullara göre de ağırlık merkezini öne veya arkaya rahatça kaydırmak daha kolaylaşır.Bu konumda kolların da dirsekten hafif bükülmüş olması gerekiyor.

Seleden kaynaklanan birçok rahatsızlığın temelinde çok dik veya çok yüksek ayarlanmış bir gidon boğazı olabilir. Bundan dolayı vücut ağırlığının çoğunluğu sele üzerine binmekte ve seyrek binenlerde de “sele acıtması “ sorunu yaşanmaktadır. Ayrıca boğaz borusunun kadrodan dışarı çok fazla çıkarılmaması gerekir.

Zaten boru üzerinde aşılmaması gereken yer bir çizgiyle veya yazıyla (“max, ””stop” şeklinde) Aksi durumda çok tehlikeli düşüşler yaşanabilir. Boğazın yükseklik ayarları bu sınırlar içinde yapılmalıdır. Aheadset tipi boğazlarda (kelepçeli sistem) zaten boğazı yükseltmek veya alçaltmak sözkonusu değildir. Son yıllarda çıkan bazı gidon boğazları istenilen açıya göre ayarlanma şansına sahiptir. Fakat kesinlikle “sele yüksekliğiyle gidon yüksekliğinin aynı olması gerekir” diye bir kural bulunmamaktadır.

Sele Ayarları

Bisiklet selesinin ayarları da sürüşü etkileyen faktörlerden biridir. Seleler öne veya arkaya 5-8 cm Kaydırılabilir. Ayrıca selenin önü veya arkasını yükseltmek-alçaltmak mümkündür. Genelde selenin üst düzlemi yere paralel olmalıdır. Fakat seleden rahatsız olanlar için selenin ön ucunun 1-3 cm aşağı indirilmesi bazı sorunları ortadan kaldırabilir. Selenin konum ayarı (ileri-geri ayarı) şöyle yapılır: Seleye oturulur. Krankların biri (pedal kolu) yere paralel hale getirilir. Ayağın ön yarısı pedal üzerinde olacak şekilde bir ayak pedala basılır. Bu arada yardımcı birinin bisikleti ve sürücüyü tutmasında veya ayar yapanın bir duvara dayanmasında fayda vardır. Bu konumda gidon da normal sürüş pozisyonunda tutulur.

Pedal üzerinde bulunan dizin hemen altında bulunan kemik çıkıntısının izdüşümü (düşeyi) tam pedal mili üzerinden geçmelidir. Eğer bu hayali çizgi pedal milinin önüne düşüyorsa seleyi geriye, arkasına düşüyorsa seleyi öne kaydırmakta fayda vardır. Fakat selenin normalden biraz daha geri olması yokuşları daha rahat çıkmaya yardımcı olur. Bu konumda pedala biraz daha fazla güç vermek mümkündür. Biraz ileride olması ise ani hızlanmalara (sprint) daha yatkındır.

Sele yüksekliği ayarı şöyle ayarlanır. Seleye oturulur. Pedal kolu (krank) sele borusuna paralel olduğu zaman pedala topukla basılır. Bu durumda bacakların düz konumda olması gerekmektedir. Tabi bu sadece ölçü içindir. Bisiklete binerken pedallara ayakların ön yarısı ile basmak gerekir. Bu konumda da dizler hafif kırık olmalıdır..

Gidon Ayarları

Dağ bisikletlerinde rastlanan ellerin ağrıma nedenlerinden biri de gidondan kaynaklanır. Dağ bisikleti gidonları genelde “düz gidon” diye adlandırılır. Aslında bu gidonlar sanıldığı gibi aksine biraz açılıdır.



Yukarı bakıyor

Doğru Ayar

Aşağı bakıyor

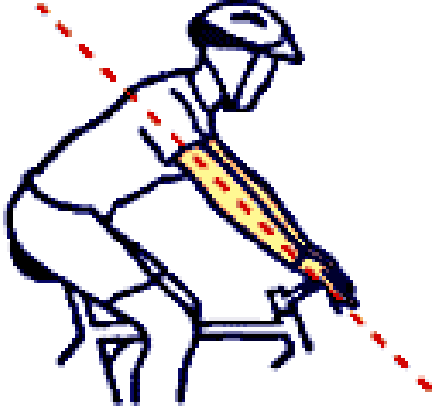
Şekil 3.34. Gidon Açısı Ayar Şeması

Yani gidonu düz bir zemine koyduğumuz zaman belli bir şekilde durur. Gidonun iki ucunun geçtiği eksenler arasında 5-10 derece açı vardır. Bu açının yapılış nedeni bir denemeyle anlatayım: Her iki elinize birer kalem alın. Gidon tutar gibi kalemleri tutup ellerinizi ileri uzatın. Kalemlerin eksenlerinin birbirlerine açılı durduğunu farkedebilirsiniz. Bu da ellerin doğal pozisyonudur. Bazı dümdüz (açısız) gidon kullananlarda görülen el ağrıları gidonun geriye doğru hafif açıyla olmamasından kaynaklanır. Gidon boğaza bağlanırken eğimin arkaya doğru olması gerekir. (Yani gidon düzleminin yere paralel olması gerekiyor) Ama en iyisi bu ayarı gidon boğazı vidaları hafif gevşekken gidonu normal sürüşteki gibi tutmak ve en rahat pozisyonda vidaları sıkmaktır.

Gidon genişliği de rahat kullanım için önemli bir etkidir. Göze geniş görünen gidonların uçlarını kesenler çoğunlukla sonradan pişman olmaktadır. Genelde gidonlar 50-60 cm boyundadır. Vücuda göre kabaca bir ölçü saptamak için omuz genişliğine 8-10 cm eklemek yeterlidir. Bu genişlik rahat nefes almak için gereklidir. Fakat trafikte kullanılan bisikletlerde gidon genişliği normalden biraz daha az olabilir. Son yıllarda tekrar görmeye başladığımız yükseltilmiş (“Riser Bar”) gidonlar da konforlu olmalarından dolayı tercih edilmektedir. Bu gidonlar ayrıca biraz daha yüksek tutuş sağladığından yoldaki engelleri daha iyi görmeye de yarar.

Fren Elcik Ayarları

Çoğunlukla bisiklet montajında yapılan hatalardan biri de fren elciklerin çok yukarıda bırakılmasıdır. Bu durum genellikle ellerde ve ön kol adalelerinde ağrıya neden olur.



Şekil 3.35. Gidon ve Kol Duruş Açısı Şeması

Bunların ayarı da şu şekilde yapılır: Bisiklet selesine oturulur ve gidon normal şekilde tutulur. Bu konumda parmaklar kolun oluşturduğu hayali çizginin devamı gibi olmalıdır. Yani kolunuz üzerinden geçen bir çizgi ve parmaklarınızın da bu çizginin üzerinde olmasına dikkat edin. Bu konumda parmakların hemen altında fren elciklerini hissetmeniz gerekir. Çoğunlukla böyle ayarlanmış bir fren elciğinin açısı yere 45 derece kadar açı yapar. Tabi bu kişiye göre değişiklik gösterebilir. Frenleri bu konumda kullanmak gerçekten çok daha rahattır.

Gidon Elcikleri

Gidonu konforlu ve güvenli bir şekilde tutmamızı sağlayan elciklerin boyu da önemlidir. Kısa elcikler ellerde rahatsızlık verebilir. Elciklerin en az 12-15 cm. boyunda olmasında fayda vardır. Elciklerin çok kalın veya çok yumuşak olmaması gerekir.

Vites Kolları

Vites kolları ister tek kollu, ister Rapid Fire sistemi veya Grip Shift sistemi olsun, elleri rahat bir tutuş sağlayacak şekilde yerleştirilmesi gerekir. Yani vites kolları gidon elciğine çok yakın monte edilmemelidir. Normal tutuş sırasında vites kollarının ele veya parmaklara değip ,baskı yapmaması gerekir.

Rapid Fire kollarda sürücüye bakan alttaki kol baş parmak bükülmeden uzatıldığı zaman tam parmağın altında olması gerekir. İşte burada gidon boyunun çok kısa olmaması gerektiği ortaya çıkar. Eğer gidon kısa ise bu durumda far, km saati veya zil takmaya yer kalmayabilir.



Şekil 3.36. Gidon Eğim Oranı ve Açısının Ölçümü

Barendler (Boynuzlar)

Son yıllarda sık görülen barendlerin de doğru şekilde monte edilmesi gerekir. Genel olarak barendlerin açısı şöyle saptanır: Arka tekerin üst kısmından başlayan(tanjant) ve gidon ucundan geçen hayali çizgi barendin açısını belirler. Bu açı genelde 30-45 derecedir. Eğer bu açı kullanıcıya uygun gelmezse barendler biraz gevşekken seleye oturulur. Barendler en rahat konumda bırakılıp sıkılır. Genelde yapılan bir hata da barendlerin içe bakması gerekirken eğiminin dışa dönük olması veya tamamen geriye döndürülmüş olmasıdır ki bu da çok tehlikelidir.

3.3. Bisiklet Tasarımında Biyomekanik Tasarım Olgusu

Bisiklet kavramı kendi içinde hareket yöntemli bir tasarım olduğundan, insan hareketlerinin olanak ve sınırlarını iyi bilmeyi ve uygulamayı gerektirmektedir. Bu anlamda üretici firmalar ve bilim adamları, var olan biyomekanik verileri iş süresinde deneysel olarak kullanarak, endüstri ürünleri tasarımı açısından formsal bir arakeside ulaşmayı amaçlamaktadırlar.

3.3.1. Hareket Tarifi ve Ölçme

Hareketin tasarımı genellikle, eylemlerin işlem açısından çözümlenmesi ve bu işlemlerin geliştirilerek iyileştirilmesi ile ilgilidir. Hareket araştırması, işin en az sayıda, yormayan ve tehlikesiz hareketler ile yapılmasının yollarını araştırır. Diğer ergonomik araştırmalarda olduğu gibi hareket yöntemli tasarım insan hareketlerinin olanak ve sınırlarını kapsadığında, antropometrik ve biyomekanik verileri iş sürecinde deneysel olarak kullanılmaktadır.⁸

Herhangi bir hareketi yapmanın en iyi bir yolu vardır ve atletizmde bir antrenörün ve endüstride bir uzmanın ödevi de bunu öğretmedir. Performansı geliştirmede önemli olduğu bulunan prensiplerden birkaçı şunlardır :

1. Direnci yenmek için momentum kullanılmalıdır.
2. Momentum, eğer kendisine kassal bir eforla karşı konacak ise, minimale indirilmelidir.
3. Devamlı kavisli hareketler, yönde ani ve keskin değişiklikler ihtiva eden düzgün hareketlere oranla daha az efor ister.
4. Hareketi başlatan kasların methaldar olduğu ve bir dirençle karşılaşmadan yapıldığı için serbest, yumuşak olan hareketler, kontrollü ve sınırlandırılmış hareketlere oranla daha süratli ve dakiktir.
5. Kolay ve tabii ritme müsaade edecek şekilde düzenlenmiş iş yumuşak ve otomatik performansa yardım eder.
6. Harekette tereddüt veya geçici ve sıklıkla kısa kesintiler elimine edilmelidir.

Bisiklet konusunda biomekanik araştırmalar gerçekleştirilirken, doğru sonuçlar alabilmek adına kurulmuş olan elektromiyografi cihazları gibi simülasyonlarda, bahse konu olan iş çevresi değişiklikleri uygulanarak insan üzerindeki etkileri araştırılmaktadır.

⁸ İnsan Araç Bağıntısında Ergonomik Tasarım İlkeleri, Prof.Dr.Cemil Toka

3.3.1.1. Harekete Bağlı Olarak Ortaya Çıkan Handikaplar

Bisiklete düzenli olarak binen kişilerde, özellikle de yarışçılarda aşırı kullanımdan kaynaklanan sakatlanmalar olabilir. Selenin, gidonun ve pedalların doğru ayarlanmasını ve de bisikletin uygun boyutlarda olmasını sağlamak aşırı kullanımdan kaynaklanan sakatlıkları engellemede yardımcı olabilir. Sürücünün üst vücut pozisyonunda boynun fazla uzanması ve sırtın alt kısmının bükülmesinden kaynaklanan boyun ve sırt ağrıları sık rastlanan şikayetlerdendir. Dinlenme tavsiyesi, esneme egzersizleri ve de anti-enflamatuvar (bağırsak) ilaçlara ek olarak, doktor gidon mesafesini kısaltmayı , sele açısını 10 ila 15 derece gibi hafif yukarı doğru kaldırmayı yada sürüş esnasında düzenli olarak gidondaki el ve kol pozisyonlarını değiştirmenizi ve dirsekleri hafif bükük şekilde tutmanızı tavsiye edebilir. Gidona uzun süreli uygulanan baskı ve bileklerin pozisyonu, ellerde baskıya bağlı sinir bozukluklarına sebep olabilir. Genelde en çok ulnar sinirin derin palmar dalı etkilenir çünkü ulnar tüneline (Guyon Tüneli) yakın, palmar fasyasının da önünden geçtiği için çok hassastır. Ulnar nöropati, yüzük ya da serçe parmağında his kaybı yada karıncalanma olarak yada parmak abduksiyonu yada veya baş parmakta addüksiyon (eklem distalindeki anatomik bölümü vücudun orta hattına yaklaştırma eylemi) olarak görünür. Uzun süreli bileğin fazla uzamasından kaynaklanan karpal tüneldaki Medyan sinirin kompresyonu daha az görülür ama başparmağın abduksiyonunda ve opozisyonunda zayıflığın yanı sıra baş, işaret, orta ve yüzük parmaklarında ve de elin radyal tarafında paresteziye sebep olur. Bisiklete binmeyi bıraktınca semptomlar hızlıca geçer ama ulnar palsy'nin ciddi vakalarında birkaç ay sürebilir. Tekrar eden sakatlanmaları olan hastalarda sinir kompresyonunun alanını belirlemek ve boyutlarını tespit etmek için elektro diagnostik çalışmalar uygun olabilir. Gidonda el pozisyonunu sık sık değiştirmek, gidondaki yumuşak koruyucu pedi arttırmak ve koruyucu pedli eldiven giyilmesini tavsiye etmek sakatlıkların tekrarlamasını engelleyebilir. Birçok bisiklet sakatlanmaları çalışma hatalarından ya da donanım problemlerinden ortaya çıkar ama bazıları da biomekanikten kaynaklanır. Ortotikler tarafından tedavi edilen ve bisiklet kaynaklı iki sık görünen problem önayak ve diz ağrısıdır. Önayakta ağrı çok sık görülür çünkü dar bisiklet ayakkabıları, başparmak bantlı ya da bantsız, Ön ayağı sıkar. Buna ek olarak yoldan gelen titreşim ve pedal çevirmeden kaynaklanan baskı ile birlikte ön ayağın tüm dokularına çok yük biner. ⁹

⁹ http://www.physsportsmed.com/index.php?toc=psm_05_1999

Ağrı aşağıdakiler gibi birçok sebepten kaynaklanabilir;

Sıcak ayak

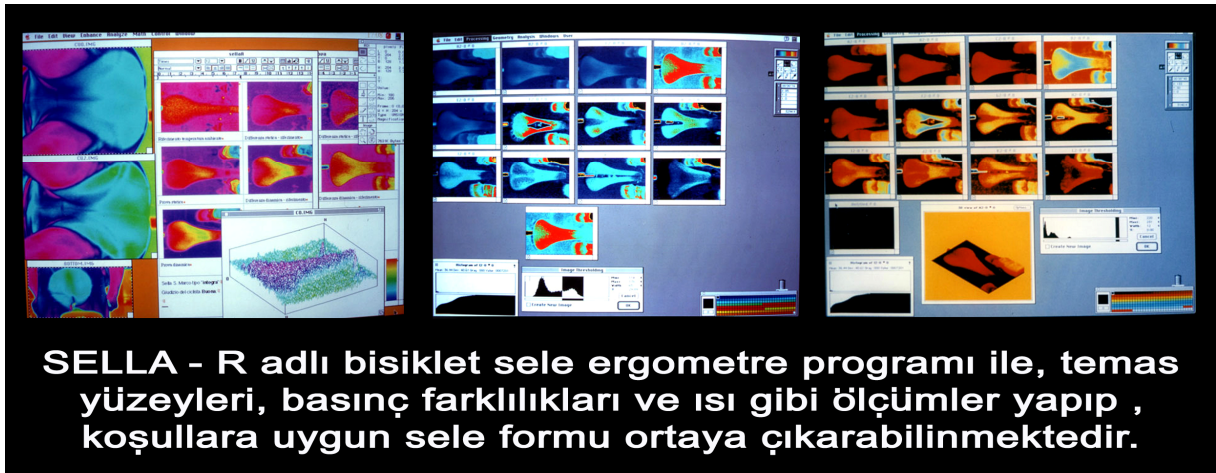
Metatarsal (Tarak Kemikleri) Kemikler

Sinir İrritasyonu

Deri ve planter (ayak tabanı ile ilgili) yağ yastığı

Sıcak ayak birçok sürücünün sık sık karşılaştığı bir problemdir. Çok sert pedal çevirme çabası içindeyken ortaya çıkar ve tabanın üstüne binen basınç yüzünden oluşur.Yoğunlaşan basınç sebebiyle kan tabanda birikir ve bu da sıcaklaşmaya sebep olur. Yoğunlaşan kan dolaşım esnasında dağılırken yakıcı bir ağrıya sebep olur. Sıcak havada daha da kötü olur çünkü bu durumlarda vücut ısısı artar.

Yüksek tabanlı ve ayaklarını ie basan biniciler bunu daha çok yaşarlar çünkü tabanlarında daha fazla basınç olur. Buna ek olarak, çok sıkı olan veya sıkı baş parmak bantları olan ayakkabılar giymek bu durumu kötüleştirir çünkü bu kan dolaşımını engeller. Ayakkabılarınızın çok sıkı olmamasına dikkat edin, unutmayın ki sıcak günlerde yada uzun sürüşler sonucunda ayaklar şişer. Birçok bisiklet ayakkabısı ya çok az koruma pedli yada pedsiz olur ve basıncı, titreşimi yada sürtünmeyi iyi bir şekilde dağıtamaz.



Şekil 3.37. Sele Biyomekanik Ölçüm Sistemi

Gözlemlenen aynı baskı ve problemler sıkı şekilde giyilmiş ayakkabılar sebebi ile de meydana gelebilir. Sıkı giyilen ayakkabı ayağı ısıtacağından, tarak kemikleri, ayak damarları, sinirleri ve derisine rahatsızlık verecektir.

Diz ağrısı bisikletçilerde sıkça görülen bir problemdir. Antreman hataları, kötü teknikler, eksik bisiklet uyum elemanı gibi sebeplerden ortaya çıkabileceği gibi aynı zamanda olağan dışı biomekanikten de kaynaklanabilir. Alıştırma ve teknik antremanlarda sürücülere genelde ayak ve diz bölgesindeki ağırlık yüklerini dengelemeleri için vites kullanmaları önerilmektedir. Bisiklet üzerinde uygulanan yükün ve seyir zamanının yavaşça artan bir tabloda seyri, kullanıcının vücudunda artan stresi kontrol etme açısından büyük yararı olmaktadır. Pedal kilit ve sele yükseklikleri bu anlamda büyük önem kazanmaktadır. Selenin, sürücünün aşağıda pedal dönüşü üzerinde yaklaşık 145 ila 150 derece rahat hareket edebilmesine olanak verecek bir yükseklikte olması gerekmektedir. Pedala pedal kilidi ile bağlanan ayakkabının ileri geri oynamamasının da sağlanması gerekmektedir.

Bunionlar:

Bunion başparmak eklemindeki ve çevresindeki acıyı tanımlamak için oluşturulmuş bir terimdir. Tıbbi terminolojide bunion, bir bursa yada bir bursanın normalde oluşmadığı bir yerde oluşan su dolu kesedir. Ayakta, bunionlar birinci metatarsal başı (başparmak eklemi) ve beşinci metatarsal başında meydana gelir. Büyümüş ve çıkıntı oluşturmuş metatarsal başlar üzerine ayakkabıların neden olduğu baskı ve sürtünme sonucu meydana gelirler. Dar yada sıkı ayakkabılar nedeniyle tahriş olduklarında bunionlar kızarıyor, şişer ve acı verirler. Bazı insanlar da, başparmak ekleminden gelen yada travma, eklem iltihabı veya normal olmayan ayak mekanikleri kaynaklı ağrı ve bunionlar görülür. Bu bunionlar artritlerde aşınma ve yıpranmaya neden olabilir. Buna sahip bireylerin başparmak eklemlerinde ağırlı ve kısıtlı hareket vardır, yada hiç hareket yoktur. Bazı bunionlar artrit ve travma kaynaklı olsa da çoğu irsidir. İnsanlar ayaklarında bunion ile doğmasalarda bunion oluşmasına müsait ayak tipini genetik olarak devralırlar. Birinci metatarsal kemiklerinde anormal hareketler olan üst-pranatorlar bunion oluşumu için en muhtemel adaylardır. başparmak eklemine bağlı olarak bazı insanlar kısıtlı ve/veya ağırlı hareketeneden olan artrit başparmak eklemine sahipken diğerleri birinci metatarsal kemiğin dışı doğru yayılıp başparmağın ileri çıktığı ve ayakkabıların tahriş edebileceği bir yumru oluşturduğu (hallux abducto valgus) bunionlara sahiptirler.

Eğer kısıtlı yada ağırlı hareket ediyorsanız, eklem hareketini ve ağrıyı azalttığı için sert tabanlı ayakkabılar kullanın. Hallux abducto valgus problemi olan bir hastaysanız, sivri uçlu ayakkabılardan kaçının, ön kısmı geniş ve üstü yumuşak olan ayakkabılar giyin. Ayrıca bunion ve çekiç parmağa uyum sağlayacak şekilde ayakkabıları genişletmede kullanılan alet

¹⁰(ball and ring stretcher) de oldukça etkilidir. Eğer bunion anormal pronasyon nedeniyle oluştuysa ortotik aletler deformasyona neden olabilecek hareketleri engeller ve kullanılmalıdır.

Topuk ve Kemer Ağrısı (Plantar fasciitis):

Plantar fasiya, topuk kemiğinden ayak ucu tendonlarına kadar uzanan bağlayıcı dokunun kalın bandıdır. Kemer destekler ve propulsiyona yardımcı olur. Bu dokunun iltihaplanması plantar fasiit olarak adlandırılır. plantar fasiitin semptomları ayakta durulduğunda yada yüründüğünde kemer ve topukta görülen ağrılardır. Genellikle yataktan ilk kalkıldığında yada uzun bir süre ayakta kaldıktan sonra en kötüsüdür. Birçok hasta için sabahları atılan ilk birkaç adım en kötüsüdür, sonrasında gevşer ve daha iyi hale gelir.

Plantar fasiitin temel nedeni kemer ve fasiya üzerinde aşırı zorlanmadır. Bu zorlama fasiyanın gerilip yırtılmasına ve topuk kemiği üzerindeki bağlantıdan kopmasına neden olur. İltihaplanma bu gerçekleşir ve ağrıya neden olur. Eğer bu işlem uzun bir zaman devam ederse fasiya bağlantısında bir kemik spürü de meydana gelebilir. Bununla birlikte spür genelde ağrının kaynağı değildir. Bunun nedeni bu spürün tabana doğru çıkıntı yapmaması ve belli bir ağırlığı olmamasıdır. Sadece tendonların çekilmesine cevaben büyümektedir. Topukta oluşan ağrının nedeni fasiyanın çekilmesi ve kemiği kaplayan doku olan peiosteum üzerindeki iltihaplanmadır.

Bu durum için risk altındaki bireyler aşırı kilolu olanlar, ağır kaldırma nedeniyle kemer üzerinde aşırı zorlamaya neden olanlar ve çok kısa zamanda çok fazla antrenman yapma hatasında bulunan sporculardır. Bu çok tipik bir koşu kazasıdır, çünkü koşma sırasında her adımda bir kişinin vücut ağırlığı 3 ila 4 kez bacaklara yüklenir. Düzenli antrenman yapan kişilerde dahi bu durum meydana gelebilir. Bu vakalarda sebep, kemer çökmesine neden olan anormal pronasyonlar olabilir.

Diz Ağrısı

Diz ağrılarının travma ve çarpma gibi birçok sebebi olacağı gibi, olağan dışı biyomekanikten de kaynaklanabilir. Ön tarafta diz kapağı kısmında meydana gelen ağrılarının nedeni genelde patella bölgesinin işlev bozukluğundan yada diz kapağı bağlantı noktaları ve femurdan kaynaklanabilir. Bu olağan dışı bozukluk daha sonraları diz kapağı altında bulunan kıkırdak

¹⁰ <http://www.articlesbase.com/business-articles/treat-plantar-fascia-at-sports-podiatry-clinic-2638839.html>

dokusunun daha da yumuşamasına ve hem femur başı hemde üst kaval kemiğine baskı yapmaya başlar. Bu duruma tıpta kondromalazi patella (patellafemoral yüzde, kıkırdak dokuda dejenerasyon sonucu oluşan ağrılı bir sendrom) denir. Birçok atleti ve özellikle koşucular ve bisiklet sürücülerini etkilemektedir. Bazıları tarafından da ‘Koşucu Ayağı’ olarak da bilinmektedir. Durumun ilk aşamalarında, kıkırdak yapının yumuşamasına tıbbi müdahale de bulunulmaz ise, geri dönülemeyecek bir kıkırdak erozyonuna sebebiyet verebilir. Eğer kondromalazi patella durumunda şüpheleniyorsanız ilk olarak yaptığınız aktiviteyi durdurmanız gerekmektedir. Bu ağrının biraz daha azalmasına sebep olacaktır. İkinci aşamada ise ayakkabınız orta bölümündeki desteğin yerinde ve topuk yükseltici tabakanın erimemiş olmasına dikkat etmek gerekmektedir. Önceden de bahsettiğimiz üzere üst kaval kemiği ve ayağın aynı yatay açıda ve pedala dik basması gerekmektedir. Ayakkabıda veya pedalda meydana gelen bir bozuluktan dolayı bu diklik sağlanamıyor ise, burkulmalar ve özellikle bu bölgeye baskılar artacaktır. Ağrı azaldıktan hemen sonra kuadrisep adı verilen ve ve diz kapığının üzerinde bulunan kasları çalıştırma egzersizi yapılmalıdır.



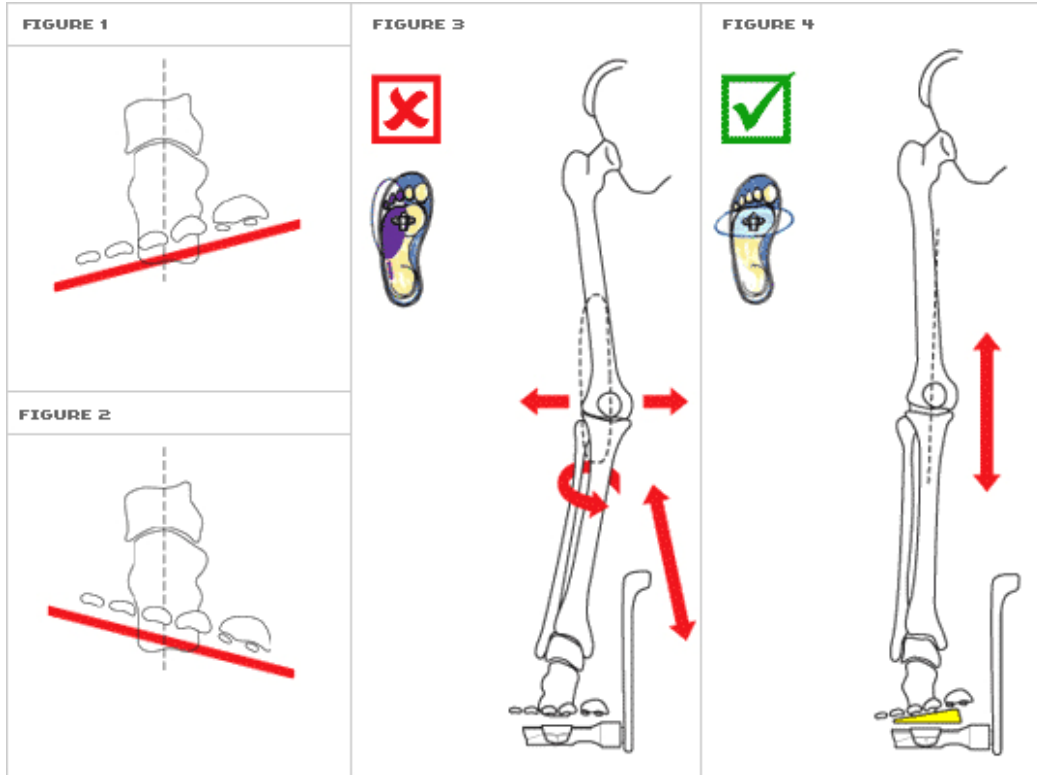
Şekil 3.38. Sele Ergonomisi için Kullanılan Farklı Üretim Sistemleri Şeması

Metatarsal (Tarak kemiği) Ağrıları:

Tarak kemiği el ve ayakta bilek kemikleri ile parmak kemikleri arasındaki beşer adet kemikten oluşan yapıdır.

Neuromas (Nörom):

Nörom sinirden kaynaklanan veya çoğunlukla sinir hücresi içeren tümör anlamına gelmektedir. Nörom genel bir terimdir ve tümörün bulunduğu yere göre daha özel isimlendirme yapılabilir. Ayak bölümünde ise oluşan nöromlar genelde tarak kemiği ve ayağın uç bölümlerinde görülmektedir. Bunlar uyuşma ve iğnelemelere neden olmaktadır. Bazen yanma ve hissizlik tanısı gösterirler. Bu durumda ise genelde ayak parmaklarının üçüncü ve dördüncü parmaklarında görülürler. Çok yüksek topuk alanına sahip ve sıkı giyilen ayakkabılar da tarak kemiklerini sıkıştırıp, aralarından geçen sinir ve damarlara hasar verebilmektedir. Bu tip durumlarda farklı ayak tarak kemiği egzersizleri uygulanmaktadır. Ayağa baskı yapan yanıl kuvvetlerin azaltılması için bazen topuk altına konulan ekstra padler ile de bu sorun çözümlenebilmektedir.



Koşucu Bacağı (Shin splint yada runner's leg):

Ağır antreman, sert zemin, kötü ayakkabı, kötü koşu tekniği, ayak anatomisindeki bozukluklar gibi nedenlerden dolayı alt bacağın ön bölümünde ağrı ile seyreden aşırı kullanım durumudur. Koşucu bacağının görüldüğü kaslar tıpta Tiblias kas grubu olarak da bilinirler. Bu kas grubu alt bilek bölümünün burkulmasını engellemekle beraber gelebilecek şoklarıda emmek için konuşlanmışlardır. Ön ve arka tarafta birbirleri ile ortak çalışan bu kaslar aynı zamanda da anlaşılacağı üzere, ayağın öne ve arkaya eğilmesine de yardımcı olmaktadır. Bu kasların aşırı yorulması ve gerilmesi durumunda da koşucu bacağı ortaya çıkmaktadır. Çıkış sebebinden dolayı meydana gelen problemi çözmek için aktivite bırakılsa bile ağrı devam edebilir. Bu da bu kas yorulmasının kas örgüsü, kas kemik bağlantısı veya tendon bölgesinde olup olmadığı ile alakalıdır.

Bisiklet Sürücüleri Tarafından Yaşanan Tıbbi Problemler

Tipi	Etiolojisi	Tıbbi Problemler
Aşırı Kullanım	Boyun ve Sırt Bölgesi	Boyun gerilme ve kasılmaları, aşağı sırt yani bel bölgesi ağrıları
	Gidon Nöropatileri (Sinir Ezilmesi veya zedelenmesi)	Ulnar sinir (el parmaklarının palmar bölgesinde bulunurlar.), median sinir (Omurilikten gelen ve ön kolun bir kısmı ile elin duysal ve motor inervasyonunu sağlar.Karpal tünelden geçerken sıkışmalara uğrayabilir.)
	Sele	Deri bozulması, ülser, sele rahatsızlığı, siyatik ağrılar, ürolojide depolama işlevi gören sinirlerin ezilmesi, cinsel güçsüzlük, kanın üretradan kaynaklandığı hematuri ve vulval travmalar
	Kalça	Tensor fasya latanın derininde bulunan trokanterik bursanın inflamasyonu ile uyluk ve kalçanın lateralindeki ağrılar, kasık ağrıları
Travmatik	Diz	Patellofemoral (ön diz ağrısı) sendromu
	Ayak/Ayak bileği	Ayak biyomekanik bozukluğu, plantar fasciitis (ayak tabanındaki plantar fasiyanın aşırı kullanım sonucu enflamasyonuyla ortaya çıkan ağrılı durum), Aşil tendon ağrıları
	Kafa	Kafatası yapısı bozulumu, konküzyon (özellikle temas ve mücadele sporlarında görülen ve geçici bilinç kaybına neden olan travmatik beyin sarsıntısı), beyin kontüzyonu (beyin dokusunda bölgesel olarak veya yaygın makroskobik harabiyet hali), intracranial kanama (beyin içinde ve çevresinde kanama)
	Yüz/Göz	Morarma ve çürükler, yüz yapısı bozulumu, diş yapısı bozulumu, korneal göz yapısı bozulumu
	Kas-İskelet Sistemi	Yapıda kırık ve çıkıktan oluşan bozulmalar, burkulma ve gerilmeler
	Göğüs	Göğüs kafesi yapısı bozulumu, kanamalı ciğer travmaları
	Karın Bölgesi	Dalak travmaları, renal yapı bozulumu, pankreas bölgesi travması, küçük veya büyük bağırsak kontüzyonları (harabiyet hali), doku yırtılmaları, travmatik fitik
	Ürogenital	Ürolojik vulval travmalar, rectal travmalar, pelvik (cinsel güçsüzlüğe yol açan sinir ezilme durumu) bozulmalar
Deri ve yumuşak tabaka	Abrasyonlar (yol sıyrılmaları olarak da bilinir), lacerations, ezilmeler	

11

Çizelge 3.1. Bisiklet Kullanıcı Problemleri Çizelgesi

3.3.2. Kullanılan Yöntem ve ölçümler

¹¹ Referans :Copyright © 2001 by the American Academy of Family Physicians.

<http://www.aafp.org>

Biomekanik biliminin belli başlı araştırma alanları bulunmaktadır. Bunlar :

- Zaman ve mekanda hareket örnekleri,
- Enerji üretimi ve kas sisteminin etkinliği,
- Sinir sistemi aracılığıyla hareketlerin kullanılması,
- Motor eylemlere yardımcı psikoso-matik olaylardır.

Biomekanik biliminde kullanılan başlıca araştırma yöntemleri sinematografi, stroboskopi, ışık izi, elektronik kayıtlar, açı kaydı (goniografi), hız, elektrofizyolojide olduğu gibi hız artması ve özellikle elektromiyografi'yi içerir.



Şekil 3.40.

Bisiklet üzerinde elektromiyografi cihazı ile yapılan bazı biomekanik ölçümler

www.smartcycles.com

3.3.2. Güdülen Tasarım İlkeleri

Bisiklete Doğru Uyum

Bisiklet Parçası	Anahtar Ölçüler	Düzeltilme
Çerçeve büyüklüğü	Çerçeve ve kasık arasındaki mesafe	Bisiklet çerçevesi üzerine ayakta iken : Spor ve tur bisikletleri için 2,5 ila 5 cm Dağ bisikletleri için 7,5 ila 15 cm
Sele	Yükseklik	Pedal altı pozisyonunda iken uzanmış bacağın açısı 25 ila 30 derece olmalı <i>yada</i> Bisiklet ayakkabılarını giyerek içsele dikişini yerden kasık bölgesine kadar ölçün ve 1.09. ile çarpın <i>yada</i> Kullanıcının arkaya doğru salanmadan sürerken öne doğru rahat eğilebileceği maksimum yükseklik. Dağ bisikletlerinde stabilite ve manevra kabiliyeti için düşürülür
	Ön kasık bölgesi pozisyonu	Pedallar 3 ve 9 konumunda iken, patellanın ön bölümü ön krank kolu ile aynı çizgide olmalıdır.
	Eğim açısı	Açısı ön taraftan anahtar ile sürücüye uygun hale getirilmelidir.
Üst yapı	Gidon Yüksekliği	En azından selenin en üst noktasından 2,5 ila 5 cm aşağıda(uzun kullanıcılar için 10 cm e kadar)
	Kolay Ulaşım/Uzatma	Dirsekler gidonun yatay bölümüne bulunduğu boşta kalan parmaklar gidonun ters dönen tarafına dokunabilmeli
	Bar genişliği	Omuz genişliğinde, dağ bisikletleri için biraz daha geniş
Ayak	Pedaldaki pozisyon	Ayaklar doğal pozisyonunda, parmaklar yukarı veya aşağıya bakmayacak şekilde Ayak altı topuk bölümü pedal aksının ortasına oturmalı

12

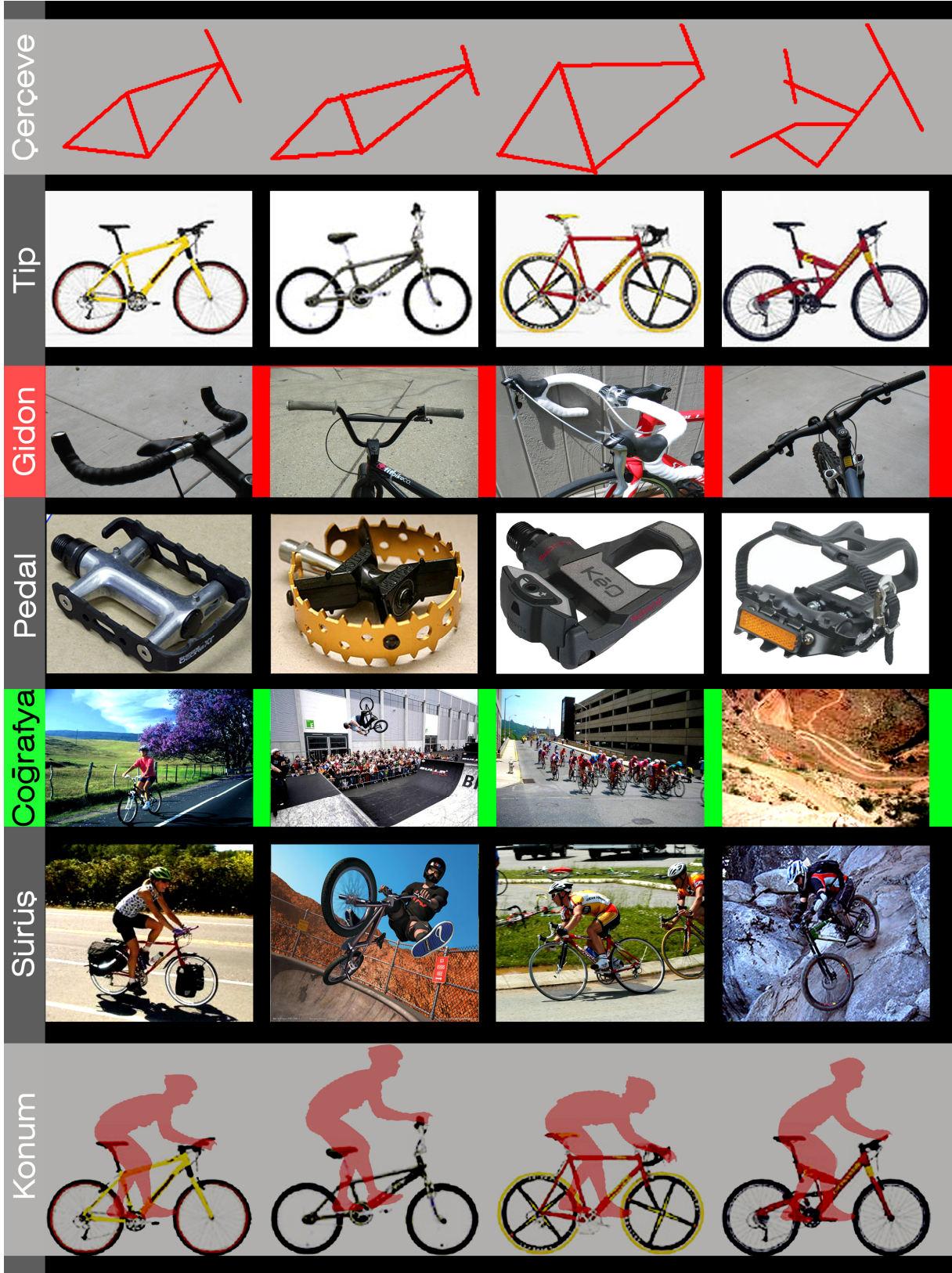
Çizelge 3.2. Biyomekanik Uyum Çizelgesi

BÖLÜM 4. SONUÇ

¹² Referans :Copyright © 2001 by the American Academy of Family Physicians.

<http://www.aafp.org>

Belirlenen Ürün Kriterleri



Çizelge 4.1. Bisiklet Değişkenliği Çizelgesi
Farklı ergonomik ölçütler bağlamında incelenen bisikletin şu anda var olan çevrede, fizyolojik, biyomekanik ve antropometrik anlamda güdülen tasarım ilkelerini ve sebeplerini

inceledik. Bu perspektiften bile bakıldığında ürünün bazı etkileşimler sayesinde değişkenliğe uğradığını görmekteyiz. İnsanın değişken yapısından ötürü işbilim olgusunun, insana neredeyse içindeymiş gibi yakın olması gerektiğinden bahsetmiştik. İnsan olgusunun dışında da birçok değişkenin var olduğunu bilmemiz gerekmektedir. İlk üretildiğinde tek tip olarak karşımıza çıkan bisikletin, günümüze gelinceye kadar yarış tipinden tutunda dağ bisikletine kadar çeşitlendiğini görmekteyiz. Yanlış bu olgu sadece coğrafya değişkenine bağlı kalmamıştır. Örneğin yalnız yol için yapılan çeşitli bisikletlerin ortaya çıkmasında ise farklı bir iş yükü kavramından söz edebilmek mümkündür. Bu anlamda tüm donanımı, yapısı ve fiziksel yükü değişen her farklı tipin, farklı bir ergonomik anlayışı ortaya çıkmaktadır. Yakın gelecekte üretilen ve farklı bir işbilim mantığı getirebilecek yeni ürünler görmekteyiz. Bunların insan ile güvenli ilişkisinin sağlanması güdüsü hiçbir zaman, işbilim kavramı olduğu sürece bitmeyecektir. Termodinamik yasası zamanın artan bir entropide yürüdüğünü söylemekten vazgeçmedikçe, zamanda geri gitmek mümkün olmayacaktır. Devamlı ileriye bir akıştan bahsedilecek, bu kavramlar içinde yuvarlanan hem insan hemde kullandığı ürünler gelişmek zorunda kalacak ve yeni bir işbilim kavramı uygulanmak durumunda kalacaktır.

Bisiklet Tasarımının Geleceği Üzerine Sonuç Değerlendirme

Bisikletin 1700 lü yıllarda ilk olarak Fransız kontu Sivrac'ın kendi saray bahçesinde bindiği bir araç olduğu düşünüldüğünde, ilk yıllarda yapılan bisikletlerin halkın kullandığı bir vasıta olmadığı görülecektir. Malzeme pahalılığı, büyük işçilik, bisikletlerin büyük ücretle satılmasını öngörmüştür. Bu nedenle sadece zengin kişilerin zevk aracı haline gelen bisiklet (1890) 500-800 Frank arasında satılıyordu. O yıllarda pahalı olan bisiklet daha sonraki yıllarda ardı ardına açılan fabrikalar ve malzeme bolluğu seri halde bisiklet yapımına yol açmıştır.

Yeni tip yapımların ilgi görmesi ve gerçekten faydalı olarak bulunması ulusların yönetim kadrosunu harekete geçirmiştir. Bu yolda ilk adımı Fransa atmıştır. Fransa Savunma Bakanlığı Bisiklet yapımını desteklemiş ve 1871' de imal edilen bisikletler Alman harbinde kullanılmıştır. Özellikle birinci dünya savaşında; savaşa katılan Avrupa ülkeleri, bisikleti askeri amaçlarla orduların süratli hareketini sağlamakta kullanmışlardır. Avrupa dışında Uzakdoğu ve asya ülkelerine bakıldıkça insanların ulaşım, sağlık ve spor dışında bu ürünleri iş gücü içinde kullanmaya başladıkları görülmektedir.

Demografi, bilindiği gibi dünyada veya bir ülkede bulunan nüfusun yapısını, durumunu, dinamik özelliklerini inceleyen bilim dalıdır. Bisiklet olgusunun tarihine bakıldığında aynı zamanda demografiden söz etmemek mümkün değildir. Buradan hareketle bisiklet tasarım ilkelerinin temel taşlarını oluşturan diğer bir öge, kullanılacağı alan yani kentlerdir. Kentler süreci değiştirmektedir. Önceleri şehirlere göç; şehirlerin gayreti sonucunda gerçekleşiyordu. Artık köydeki imkanların yetersiz oluşundan kaynaklanıyor. Bir çok gelişmekte olan ülkede, kırsaldan şehre göç; şehirlerin iş yaratan, ev, elektrik, su, kanalizasyon ve sosyal hizmetler sunma kapasitelerini aşar şekilde gerçekleşiyor. 1800'li yıllarla ile başlayan endüstri hareketinin de, Avrupa'nın büyük bir bölümüne yaptığı bu idi. Yani şehirleştirmeyi arttırmak. O devirdeki fabrikalar, kırsal kesimde mümkün olamayacak sayıda işçi gerektiriyordu. Dahili yanma motoru ve ucuz petrol insanlara hareket kabiliyeti verdi ve nakliyyeyi mümkün kıldı; 20. yüzyılda şehirlerin olağanüstü büyümesini sağladı.

Bisiklet sağlıklı yaşam dendiğinde bahsi çok geçen araçlardan birisidir. Küreselleşen dünyanın kaçınılmaz problemlerinden biri olan hava kirliliği, tarihten günümüze gelinceye kadar endüstrileşmenin de büyük etkisi ile insanoğlu, farklı yakıt türleri ile çalışan ulaşım araçlarını ortaya çıkarmış ve bu süreci hızlandırmıştır. Daha sonraları bilim ve sağlık alanında çalışan uzmanların araştırmalarından ışıkla, sağlığımıza eklediği katkılar ortaya çıkarılmıştır.

Herkesin bildiği gibi düzenli yapılan egzersizlerin vücutta oluşturduğu ortak cevaplar vardır. Örneğin, kan dolaşımının önce hızlanıp sonra regüle olması, solunum hızının artışı, hormonlarımızdaki olumlu değişiklikler, endorfinler aracılığıyla sağladığı psikolojik rahatlık, vb. Tüm bunların yanında düzenli olarak spor yapanların gündelik yaşamlarında işlerini daha rahat yürüttüklerini görmekteyiz. Merdiven çıkma, kaçırılacak olan bir otobüse yetişme, pazar dönüşü eldeki torbaların ağırlığı altında ezilmeme, ev işlerini daha kısa sürede bitirme bunlar arasında sayılabilir. Bisiklet sporunun ise şişmanlık, stres, metabolizma hastalıkları, sırt ağrıları, yüksek tansiyon gibi vücuttaki olumsuzlukları giderdiği, daha sağlıklı ve mutlu bir insan yarattığı yapılan birçok araştırmada ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte dayanıklılık gücümüzü artırması, stresle baş etmemizde yardımcı olması, kuvvet gelişiminden sonra yağ yakımı ve dolayısıyla kilomuzu kontrol etmemizi sağlaması, eklemlerimizi güçlendirmesi, sırt, bacak, karın ve kol kaslarını çalıştırması ve nihayetinde kondisyonumuzu artırması bunlar arasında sayılabilir.

Kadınlar her ne kadar bisiklet sporuna erkekler kadar çok ilgi göstermese de sağladığı faydaları göz ardı etmemek gerekir. Özellikle düzenli olarak bisiklet kullanımı kemik

yoğunluğunu artırarak kadınların ileri yaşlarda osteoporoz hastalığına yakalanma riskini azaltmaktadır. Osteoporoz tedavisinde kadının yaşı ne olursa olsun, tedavinin bir parçası olarak egzersiz reçetesi verilmektedir ve bisiklet hem eklemlere daha az yüklenilmesi hem de yoğun olarak yapılmadığı sürece diğer sporlara göre daha az yorması nedeni ile orta yaş grubu için uygundur.

Söz edilen sayısız sağlık nedeninden dolayı tercih edilen bisiklet, kendi içinde de sağlıklı seyir için gereken ergonomik donanımları ve ayarları içermektedir. Bunların dışında var olan bazı örneklerde de başka sportif eylemlerden eklektik biçimde alıntılar yapılmış ve bisiklete adapte edilmeye çalışılmıştır. Koşu bandını pedal olarak kullanan veya kürek çekme prensibinden yola çıkan bisiklet tipleri gibi.

Bisikletle bir yerden diğer bir noktaya hareket ettiğimizde sadece kendimizi taşımaktayız. Fransız ihtilali ve tüm Dünya'da onyedinci yüzyıldan sonra büyük bir hızla yayılan demokratikleşme ilkesi, endüstri devrimi ile hızlanınca kölelik kavramı yavaş yavaş yok olmaya başlamıştır. İnsanlar artık iş gücü olarak köleleri kullanmayı bırakıp araçlara yöneldiklerinde, artık bir noktadan diğerine kendileri ile beraber yüklerini taşımaya başlamışlardır. Bu kavram doğrultusunda yapılan bisikletlerde bazı farklı donanımlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Taşınan yükün cinsi ve ağırlığına göre ek hacimler taşıma olanaklarına sahip olarak tasarlanmaya ve buna paralel olarak da kullanılan malzemeler değiştirilmeye başlanmıştır.

Bisiklet tasarımı sürecini etkileyen en önemli yapı taşlarından biri de spor aktiviteleridir. Bisikletin icadından hemen sonra 1868 yılında başlayan müsabakalarla, bisiklet kavramı bu alana ait özel donanım ve malzemeler ile şekillendirilmeye başlanmıştır. Günümüzde de en son teknolojilerin ve malzemelerin kullanıldığı, uçak ve nano teknolojilerden yararlanarak yapılan sayısız mekanizma ile donatılan örnekler görülmektedir. Bunlar geleceğin bisiklet teknolojisi ile ilgili bize en fazla döne veren örneklerdir.

Endüstri ürünleri tasarımı içinde bir objenin kullanıcıya sağladığı faydayı, birincil yada pratik işlevi olarak algılamaktayız. Bisiklet tasarımının sürecine bakıldığında gereksinim değişimleri farklı coğrafyalarda forma daha değişik biçimde yansımaktadır. Aynı faydanın farklı tipler ile sağlandığını görmekteyiz. Buradan hareketle objenin pratik işlevinin değişim nedenlerini dört farklı kategoride toplayabiliriz. Bunlar kentin : *Yapısı, Ekonomisi, Politikası, Kültürü*

Kent yoğunluğunun arttığı bölgelerde tercih edilen bisiklet tipleri ; daha çok kullanıcıya alan ekonomisi yaratabilecek, gerektiğinde toplu taşıma araçlarına kolay adaptasyon yeteneği olan, diğer örneklerine kıyasla daha hafif olan örnekleridir.

Ekonomik düzeyin kentler arası farklılık göstermesi, objenin eskime ömrünü kısaltıp daha yeni çözümlere daha sonraları geçmelerine sebep olmaktadır. Form üzerinde görülen diğer bir etki ise üretim teknolojilerindeki farklılıklardır.

Ortaya çıkacak olan formun pratik işlevi üzerinde gerçekten büyük etkileri olan diğer bir faktör de, bisiklet olgusu ile ilgili benimsenen kent politikalarıdır. Bisiklet park alanlarının yeterince fazla ve vandalizme karşı güvenli olması, şehir trafiğine adaptasyonunun sağlanması gibi faktörler göz önünde bulundurulması gerekmektedir ki, bu da form üzerinde bazı standart ve yasal gerekliliklerin olması anlamına gelmektedir. Kent politikalarının buradan hareketle farklı mercileride etkilediği tipleri hem tarih içinde görülmüş ve halen izlenebilmektedir. 1.inci Dünya Savaşı Sırasında bisikleti Almanya, Fransa ve İngiltere ordularında kullanırken şu anda Namibya ve Kanada gibi ülkelerde günümüzde halen kullanılmaktadır. Kent kültürü olgusunun objenin bir oranda sembolik işlevi ile kesiştiği noktalarda olsa, pratik işlevi etkilediğini görebiliyoruz. Avrupa’da tandem denilen bisiklet tipinin bir sosyalleşme ihtiyacı olmasından dolayı ortaya çıkması örneğindeki gibi. Burada halk beraber iki ayrı bisikleti kullanmak yerine aynı bisikleti basit bir mekanik ile kullanmaya çalışmaktadırlar.

Bisiklet kavramının, fiziksel, üretim, malzeme ve endüstriyel açıların dışında, kullanıcısının insan olmasından hareketle, birçok fizyolojik, psikolojik ve sosyo-kültürel paydaşlarının olduğunu görmekteyiz. Bu alanlardan sadece iş bilim alanının perspektifinden bile bakıldığında, insan – makine bileşenlerinin optimuma ulaştırılması ve karşılıkların özgün yer ve zaman koşullarına uygun hale getirebilmesi adına birçok yolun olduğunu görmekteyiz.

Çağdaş yaşamın hızlı bilimsel ve teknolojik gelişimi, birçok yeni araç ve gerecin tasarlanmasına ve gelişimine yardımcı olmaktadır. Böyle bir sistematik içinde, bisiklet olgusu ele alındığında, tasarlanan bu sistemin uygunluk, güvenlik, sağlık ve konfor gibi vazgeçilmez bazı insani gereksinimlerinin olduğu görülmektedir.

Günümüze gelinceye kadar tarihsel bir süreçte tüm yapı elemanları ile incelenen bisikletin, ortaya çıkan farklı tiplerinde, işbilim sistematigi oldukça irdelenmiştir. Farklılaşan iş

çevresine uygun, etki düzeyi yüksek çözümler ortaya konmuştur. Fakat bilindiği üzere insan gereksinimleri ve davranışlarına bütünü ile uyabilecek bir işbilim sistematığı oluşturmak olanaksızdır. Daha iyi yaşama güdüsü ile değişkenliğe ,geçiciliğe kayan insan, zamanla manüplasyon güdülerinide değiştirmektedir. Devamlı bu tip yapının içinde bulunan insanın bu süreçlerine ayak uydurabilmek içinde işbilim olgusunun adeta onunla yaşamaya başlaması gerektiği doğrusu ortaya çıkmaktadır.

Bazı fizyolojik ve antropometrik ölçümlere bakıldığında, ilk uygulanişından çok farklı olarak, birçok yeni teknoloji kullanılmaktadır. İnsan yapısı için çok ciddi uzay araştırmalarında Nasa'nın kullandığı birçok donanım, artık bu tip endüstriyel ürünler meydana getirilirkende kullanılmaktadır. Bu sistemlerin tamamındaki amaç, işi yapan insana teknolojik ve işbilimsel anlamda ayak uydurabilmek adına, yine kendisinin öngördüğü teknolojiyi sonuna kadar kullanmaktır.

Ergonomik Bağlamda ortaya çıkmış farklı bisiklet tip örnekleri:

Konumu Deęişebilen Strüktüre Sahip



Şekil 4.1.



Şekil 4.2.



Şekil 4.3.



Şekil 4.4



Şekil 4.5.



Şekil 4.6.



Şekil 4.7.



Şekil 4.8.

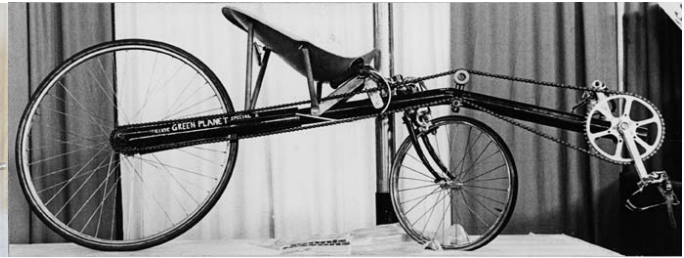
Yatar Pozisyon (Arkaya Yaslanma)



Şekil 4.9.



Şekil 4.10.



Şekil 4.11.



Şekil 4.12.



Şekil 4.13.



Şekil 4.14.



Şekil 4.15.



Şekil 4.16.

Yatar Pozisyon (Öne, Göğüs Bölgesi Üzerine Yaslanma)



Şekil 4.17.



Şekil 4.18.



Şekil 4.19.



Şekil 4.20.



Şekil 4.21.



Şekil 4.22.



Şekil 4.23.

Farklı Tip Bir Hareket Mantığı ile Hareket Edenler



Şekil 4.24.



Şekil 4.25.



Şekil 4.26.



Şekil 4.27.



Şekil 4.28.



Şekil 4.29.

Tek veya Yardımcı Tekerlekli Kullanım Tipi



Şekil 4.30.



Şekil 4.31.



Şekil 4.32.



Şekil 4.33.



Şekil 4.34.



Şekil 4.35.



Şekil 4.36.

En Son Beliren, Farklı Bir Strüktür Anlayışı ve Sürüş Konumu Gerektiren Tipler :



Şekil 4.37.



Şekil 4.38.



Şekil 4.39.

KAYNAKÇA

- Akçay, M.**, 1979, Sinir Sistemi Fizyolojisi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Kürsüsü, Sayı: 384, Yargıçoğlu Matbaası , Ankara
- Akçura, G.**, 2003, Evvel Zaman Bisiklet, Om Yayınevi, İstanbul
- Alastair, F.L.**, 2005, The Eco-Design Handbook - A Complete Sourcebook For the Home and Office, Thomas & Hudson, Amerika
- Armstrong L. and Jenkins S.**, 2001, It's not About The Bike – Lance Armstrong, Berkley Publications, İngiltere
- Berto, J.F.**, 2004, The Dancing Chain : History and Development of the Derailleur Bicycle (2nd.Revised Expanded Edition, Van der Plas Publications, Amerika
- Bridgestone Magazine**, 1986, The Body & The Bike : Synergistic Combination, Bridgestone Cycle Usa Inc.Şirket Yayını, Volume 6, Amerika-Japonya
- Bridgestone Magazine**, 1985, The Body & The Bike : Synergistic Combination, Bridgestone Cycle Usa Inc.Şirket Yayını, Volume 5, Amerika-Japonya
- Bridgestone Magazine**, 1987, The Body & The Bike : Synergistic Combination, Bridgestone Cycle Usa Inc.Şirket Yayını, Volume 7, Amerika-Japonya
- Bridgestone Magazine**, 1988, Volume 8, Bridgestone Cycle Usa Inc.Şirket Yayını, Amerika-Japonya
- Bridgestone Magazine**, 1990, Volume 10, Bridgestone Cycle Usa Inc.Şirket Yayını, Amerika-Japonya
- Bridgestone Magazine**, 1994, The Bicycle Catalogue: We Make Bikes You are Sure To Like, Bridgestone Cycle Usa Inc.Şirket Yayını, Amerika-Japonya
- Celbiş, Ü.**, 1992, Tasarım Metodolojisi Ders Notları, Marmara Ü.G.S.F. End.Tas.Bölümü

- Doğan, N.**, 2003, İnsan ve Çevre İlişkilerinin Tasarımda Temel Kaynak Olarak Tanımlanması Üzerine Bir Method Önerisi, Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul
- Erhan, İ.**,1978, Endüstri Tasarımında Kullanıcı-Araç İlişkileri Açısından Görsel Bildirişim, İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Endüstri Ürünleri Fakültesi Yayını, Yayın No : 84, İDGSA Matbaası, İstanbul
- Heinz, F.**, 1989, Resimli Anatomi Sözlüğü, Çeviren : Yrd.Doç.Dr.Süreyya Ülker, İnkilap Kitabevi, Ankara
- Illich, Ivan**, 1992, ‘Enerji ve Eşitlik’Deneme-İnceleme Dizisi,Ağaç Yayıncılık, İstanbul
- Koeppel, D.**, 2004 , The Tour de France Companion : Victory Edition, Workman Publishing Co., Amerika
- Koşal, S.Z.**, 2007, Bisikletle Hayal Turu, Babiali Kültür Yayıncılığı, İstanbul
- Krabbe, T.**, 2002, The Rider, Bloomsburry Publications, İngiltere
- Kurtuluş, H.**, 1992, Endüstri Ürünleri Tasarımında Tasarımı Belirleyici Bir Kriter Olarak Eskime Faktörleri, Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Küçükerman, Ö.**, 1978, Kişi-Çevre İlişkilerinde Çağdaş Gelişimler ve Oturma Eylemi, İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Endüstri Ürünleri Fakültesi Doçentlik Tezi, Yayın No : 54, İDGSA Matbaası, İstanbul
- Lefteri, C.**, 2007, Making It - Manufacturing Techniques For Product Design, Laurence King Co.Uk. Pub., İngiltere
- Lijima, T.**, 2005, Action Anatomy, Harper design(An Imprint of Harper Collins Publishers), New York – Amerika
- Marieb, N.E. and Hoehn K.**, 2006, Human Anatomy and Physiology, Benjamin Cummings Pub.Co., Amerika

- Marieb, N.E. and Hoehn K.**, 2003, Human Anatomy and Physiology (6Th. Edition), Benjamin Cummings, Pub.Co., Amerika
- Morehouse, E.L. and Miller T.A.Jr.**, 1973, Çeviren:Necati Akgün, Egzersiz Fizyolojisi, Copyright (c) 1971 by The C.V.Mosby Co., Bornova Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir
- Moore, R.**, 2007, In Search of Robert Millar : Unravelling the Mystery Surrounding Britain's Most Successful Tour de France Cyclist, Harpersport Pub.Co., Amerika
- Mountain Biking UK.** Magazine, October 2004 - Issue:177, Future Publishing, İngiltere
- Nevman, P.**, 1992, 'Better cities for cyclists' Ausbike Konferansı , Melbourne Avustralya
- Rendell, M.**, 2007, The Death of Marco Pantani : A Biography (New Edition), Phoenix Publications Co., Amerika
- Rockport Publishers.**, 2001, Design Secrets : Products 50 Real-life Projects Uncovered IDSA (Industrial Designers of America), Rockport Pub., Massachusetts-Amerika
- Raleigh Magazine.**, 1985, How To Turn Aluminum, Steel and Graphite into Gold, Raleigh America Şirket Yayımları, Kent-Washington Amerika
- Salvendy, G.**, 2006, Handbook of Human Factors and Ergonomics (3Rd.Edition), John Wiley and Sons Pub.Co., Amerika
- Sarrafian, K.S.**, 1993, Anatomy of the Foot and Ankle : Descriptive, Topographic, Functional (2Nd. Edition), Lippincott Williams & Wilkins, Hollanda
- Sherwood, L.**, 2005, Fundamentals of Physiology with Infotrac : A Human Perspective, Brooks and Cole Publications Co., Amerika
- Shier D.,Lewis R. and Butler J.**, 2002, Hole's Essentials of Human Anatomy and Physiology (8Th Edition), Macgraw Hill Science Engineering Pub., Amerika
- Suman, Kemal**, 1998, 'Koşma Makinesinden Velestide' Tombak Antika Kültürü ve Sanat Dergisi – Sayı 21 ; Sayfa 36-46, İstanbul
- Suman, Kemal**, 1999, 'İğneden Mekiğe' Tombak Antika Kültürü ve Sanat Dergisi – Sayı 26 ; Sayfa 50-62, İstanbul

- Tiley.R., A.**, 2002, The Measure of Man & Woman Revised Edition-Human Factors in Design - Henry Dreyfuss associates, John Wiley & Sons Inc., Amerika
- Toka, C.**, 1978, İnsan-Araç Bağıntısında Ergonomik Tasarım İlkeleri, İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Endüstri Ürünleri Fakültesi Yeterlilik Tezi, Yayın No : 73, İDGSA Matbaası, İstanbul
- Toka, C.**, 1992, Ergonomi Ders Notları, Mimar Sinan Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Yayın No:12, MSÜ Matbaası, İstanbul
- Willhore J.H. and Costill L.D.**, 2004, Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics Publications, Amerika
- Wogalther, S.M.**, 2006, Handbook of Warnings (Human Factors and Ergonomics), Lawrence Erlbaum Associates Pub., Amerika
- Wolfgang, Rupert**, 1996, 'Bisiklet, Otomobil, Televizyon'Gündelik Eşyaların Kültür Tarihi, Kabalcı Yayınevi-Kültür Tarihi Dizisi, İstanbul
- Wolf-Heider, G.**, 1972, Atlas Of Systematic Human Anatomy 3.rd Edition Volume 1 - Osteologia-Lunctuare Ossium- Systema Musculorum, S.Karger AG, Almanya
- Woodson.E.W., Tillman B.and Tillman P.**, 1992, Human Factors Design Handbook-Second Edition, Macgraw Hill Inc., Amerika
- Zinn, L.**, 2005, Zinn and The Art of Mountain Bike Maintance, Velopress Pub.Co., Amerika
- Zöllner, F.**, 2003, Leonardo Da Vinci : The Complete Paintings and Drawings, Taschen Gmbh – Köln (Printed in Italy), Almanya

INTERNET

URL-1, <http://thepedia.com/define/Bicycle>

URL-2, <http://www.phys.uri.edu/>

URL-3, <http://www.strida.com/>

URL-4, <http://www-edc.eng.cam.ac.uk/productdesign/bicycledesign/>

URL-5, <http://www.veloxeurope.nl/>

URL-6, <http://bicycledesign.blogspot.com/>

URL-7, <http://patentpending.blogs.com/>

URL-8, <http://www.speedplay.com>

URL-9, <http://www.ergoforms.com/>

URL-10, <http://www.wellfeet.com/prosup>.

URL-11, <http://www.ismseat.com/index.html>

URL-12, <http://www.physsportsmed.com/>

www.sheldonbrown.com

www.sidewaysbike.com

www.fullcycles.com

www.ibike.org/statistics.htm

www.pedalinghistory.com

www.fitnessvenues.com/uk/biomechanics-of-cycling

www.multisportcanada.com/ms/training_resource...

www.bikesplit.com/bsa3.ht

www.excelsports.com

www.bikefitting.com

www.smartcycles.com

www.racermateinc.com

EKLER

Ergonomik Bağlamda Ortama Çıkmış Farklı Tip Örnekler Bölümü Resim Kaynakçası

Şekil 4.1.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 1	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.2.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 2	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.3.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 3	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.4.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 4	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.5.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 5	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.6.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 6	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.7.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 7	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.8.	Konumu Değiştirilebilen Bisiklet Resim – 8	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.9.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 1	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.10.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 2	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.11.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 3	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.12.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 4	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.13.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 5	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.14.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 6	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.15.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 7	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.16.	Yatar Pozisyon (Arka) Bisiklet Resim – 8	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.17.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 1	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.18.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 2	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.19.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 3	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.20.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 4	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.21.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 5	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.22.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 6	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.23.	Yatar Pozisyon (Ön) Bisiklet Resim – 7	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.24.	Farklı Hareket Mantiğı Resim – 1	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.25.	Farklı Hareket Mantiğı Resim – 2	www.sidewaysbike.com
Şekil 4.26.	Farklı Hareket Mantiğı Resim – 3	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.27.	Farklı Hareket Mantiğı Resim – 4	www.rowingbike.free.fr
Şekil 4.28.	Farklı Hareket Mantiğı Resim – 5	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.29.	Farklı Hareket Mantiğı Resim – 6	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.30.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 1	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.31.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 2	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.32.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 3	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.33.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 4	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.34.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 5	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.35.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 6	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.36.	Tek, Yardımcı Tekerlek Kullanımı Resim – 7	www.veloallegro.com
Şekil 4.37.	Son Beliren Tipoloji Resim – 1	www.designboom.com
Şekil 4.38.	Son Beliren Tipoloji Resim – 2	www.geocities.com/rcgilmore3/prone
Şekil 4.39.	Son Beliren Tipoloji Resim – 3	www.geocities.com/rcgilmore3/prone

ÖZGEÇMİŞ

1974 İstanbul doğumludur. İlk ve Orta öğrenimini İstanbul'da tamamlamıştır. 2000 yılında girdiği Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümünden 2004 senesinde mezun olmuştur. Aynı yıl MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsün'de lisansüstü programına ve Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümün'de araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır. Akademik çalışmalarına halen aynı kadroda devam etmektedir.