



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

**GENÇ YETİŞKİNLERDE; EL, AYAK VE GÖZ
BASKINLIĞININ YÜZ ASİMETRİSİ İLE
İLİŞKİSİ**

Rahşan KARAÇAL

DOKTORA TEZİ

Prof. Dr. M. Haluk ULUUTKU

TRABZON-2022

BEYAN

Bu tez çalışmasının Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak yapıldığını ve yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

02/06/2022

Rahşan KARAÇAL

İthaf

Bu doktora tezimi; benim bu günlere gelmem için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ve her zaman yanımda olan sevgili aileme ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgi, tecrübe ve desteğini esirgemeyen, değerli hocam ve danışmanım sayın Prof. Dr. M. Haluk ULUUTKU'ya,

Doktora sürecimde akademik eğitimime katkı sağlayan değerli hocalarım, Prof. Dr. Gülay YEGİNOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Ali Faruk ÖZYAŞAR, Dr. Öğr. Üyesi M. Ali ÇAN ve Doç Dr. Gökçen KERİMOĞLU'na,

Sabrı, hoşgörüsü ve koşulsuz desteği ile her zaman varlığından güç aldığım sevgili eşim Prof. Dr. Naci KARAÇAL'a,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Rahşan KARAÇAL

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY	
BEYAN	
İTHAF	
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ	xiii
KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ	xiv
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvi
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Cranium Embriyolojisi	3
2.1.1. Neurocranium Embriyolojisi	3
2.1.2. Viscerocranium Embriyolojisi	6
2.1.3. Serebral Hemisferlerin Embriyolojik Gelişimi	8
2.2. Cranium Anatomisi	10
2.2.1. Ossa Cranii Anatomisi	10
2.2.1.1. Neurocranium Kemikleri (Ossa Cranii)	10
2.2.1.2. Viscerocranium Kemikleri (Yüz kemikleri)	12
2.2.2. Cerebrum (Telencephalon) Anatomisi	16
2.2.2.1. Beynin Derin Olukları (Sulci Cerebri)	17
2.2.2.2. Beyin Lobları (Lobii Cerebri)	18
2.2.3. Yüzün Yapıları	20
2.2.3.1. Yüzün (Mimik) Kasları	20
2.2.3.2. Çiğneme Kasları (Musculi Masticatorii)	22
2.3. Simetri ve Asimetri	22
2.4. Serebral Hemisfer Dominantlığı (Baskınlığı)	24
2.4.1. El Baskınlığı	26
2.4.2. Ayak Baskınlığı	27

2.4.3. Göz Baskınlığı	28
2.5. Yüz Asimetrisi	30
2.5.1. Yüz Asimetrisi Ölçüm Yöntemleri	31
3. GEREÇ ve YÖNTEM	32
3.1. Çalışma Tipi	32
3.2. Çalışmanın Yeri ve Zamanı	32
3.3. Çalışmanın Evreni ve Örneklemi / Çalışma Grubu	32
3.4. Çalışma Materyali / Veri Toplama	33
3.4.1. Fotoğraf Çekimi	33
3.4.2. Fotoğraflar Üzerinde Yapılan Ölçümler	34
3.4.3. Göz Baskınlığının Tespiti	39
3.4.4. El Baskınlığının Tespiti	39
3.4.5. Ayak Baskınlığının Tespiti	40
3.5. Verilerin Analizi	40
4. BULGULAR	41
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	64
6. KAYNAKLAR	81
EKLER	96
Ek 1. Edinburgh El Tercihi Anketi (Türkçe Versiyonu)	97
Ek 2. Waterloo Ayak Tercihi Anketi (Revize Edilmiş)	98
Ek 3. Çalışmada Kullanılan Anatomik Noktalar	99
Ek 4. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	100
Ek 5. Etik Kurul Onayı	103
ÖZGEÇMİŞ	106

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa
Tablo 1. Katılımcıların çekilen fotoğraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri	38
Tablo 2. Katılımcıların; cinsiyet, el, ayak ve göz baskınlığına göre dağılımı	41
Tablo 3. Katılımcıların el, ayak ve göz baskınlıkları dağılımı	41
Tablo 4. Katılımcıların el-ayak baskınlıkları dağılımı	42
Tablo 5. Katılımcıların el-göz baskınlıkları dağılımı	42
Tablo 6. Katılımcıların ayak-göz baskınlıkları dağılımı	42
Tablo 7. Katılımcıların göz baskınlığına göre el ve ayak baskınlıkları dağılımı	42
Tablo 8. 131 katılımcının, üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	43
Tablo 9. Kadın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	44
Tablo 10. Erkek katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	45
Tablo 11. Sol el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	46
Tablo 12. Sağ el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	47
Tablo 13. Sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	48
Tablo 14. Sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	49
Tablo 15. Sağ el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	50
Tablo 16. Sağ el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	51
Tablo 17. Sol el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	52
Tablo 18. Sol el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	53
Tablo 19. Sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	54

Tablo 20. Sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	55
Tablo 21. Sağ el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	56
Tablo 22. Sağ el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	57
Tablo 23. Sol el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	58
Tablo 24. Sol el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	59
Tablo 25. Sağ ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	60
Tablo 26. Sağ ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	61
Tablo 27. Sol ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	62
Tablo 28. Sol ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa
Şekil 1. Cranium iskeletinin mezenşimal kökenleri. Mavi: Nöral krest Kırmızı: Paraxial mezoderm, Sarı: Lateral plak mezodermi	3
Şekil 2. Üç aylık fetüsün merkezden periferi doğru ilerleyerek osteogenezisi ile oluşan iğne benzeri kemik çıkıntıları (bone spicules)	4
Şekil 3. İnsan fetüsünde cranium'un radyolojik görünümü. (a) Sekizinci Hafta, (b) 15. Hafta, (c) 18. Hafta	5
Şekil 4. Cranium'un oranları. Sol: İnfant, Sağ: Yetişkin	6
Şekil 5. İlk dört haftada stomodeum etrafında oluşan yüz taslağı (a) 24. gün (b) 28. gün	7
Şekil 6. Gebeliğin 31. gününde optik vezikülün oluşması	7
Şekil 7. Gebeliğin 14. haftası, yüz hemen hemen oluşmuş durumda	8
Şekil 8. Nöral gelişim detayı	9
Şekil 9. Ossa cranii (norma fascialis)	15
Şekil 10. Ossa cranii (norma lateralis)	16
Şekil 11. Beynin derin olukları (sulci cerebri)	18
Şekil 12. Beyin lobları (lobi cerebri)	20
Şekil 13. Mimik kasları	22
Şekil 14. Yan açıyla çekilen fotoğraflarda konulan noktalar: t: Tragon, go: Gonion, gn: Gnathion, ch: Cheilion, sn: Subnasale, ex: Exocanthion, n: Nasion	35
Şekil 15. Oblik 45° açıyla çekilen fotoğraflarda konulan noktalar: t: Tragon, go: Gonion, gn: Gnathion, ch: Cheilion, sn: Subnasale, ex: Exocanthion, n: Nasion, ls: Labiale Superius	36
Şekil 16. Frontal portre çekilen fotoğraflarda konulan noktalar: go: Gonion, gn: Gnathion, ch: Cheilion, sn: Subnasale, ex: Exocanthion, en: Endocanthion, mp: Midpupillare, ml: Midline, n: Nasion, ls: Labiale Superius, li: Labiale Inferius, al: Alare, prn: Pronasale, pre: Preaurale	37
Şekil 17. Katılımcıların; cinsiyet, el, ayak ve göz baskınlığına göre dağılımı	41
Şekil 18. Katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)	43
Şekil 19. Kadın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)	44

Şekil 20. Erkek katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	45
Şekil 21. Sol el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	46
Şekil 22. Sağ el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	47
Şekil 23. Sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	48
Şekil 24. Sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	49
Şekil 25. Sağ el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	50
Şekil 26. Sağ el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	51
Şekil 27. Sol el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	52
Şekil 28. Sol el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	53
Şekil 29. Sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	54
Şekil 30. Sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	55
Şekil 31. Sağ el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	56
Şekil 32. Sağ el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	57
Şekil 33. Sol el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	58
Şekil 34. Sol el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	59
Şekil 35. Sağ ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	60

Şekil 36. Sağ ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	61
Şekil 37. Sol ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	62
Şekil 38. Sol ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (* $p<0.05$)	63



RESİMLER DİZİNİ

Resim No	Sayfa
Resim 1. Hemifasiyal duplikasyon ile kraniyofasiyal asimetrinin gösterilmesi (soldan sağa sırasıyla: sağ yarı ayna simetrisi, orijinal yüz, sol yarı ayna simetrisi)	23
Resim 2. Katılımcının fotoğrafının çekilmesi için kurulan düzenek	34
Resim 3. Yan açıyla çekilen fotoğrafta yapılan mesafe ölçümleri: t-go, t-gn, t-ch, t-sn, t-ex, t-n, go-ex. Açı ölçümleri: gn-t-ch°, gn-t-sn°, gn-t-ex°, gn-t-n°, go-t-n°	35
Resim 4. Oblik 45° açıyla çekilen fotoğraflarda yapılan mesafe ölçümleri: t-go, t-gn, t-ch, t-ls, t-sn, t-ex, t-n. Açı ölçümleri: gn-t-ch°, gn-t-ls, gn-t-sn°, gn-t-ex°, gn-t-n°	36
Resim 5. Frontal portre çekilen fotoğraflarda yapılan sağ-sol mesafe ölçümleri: n-en, n-ex, n-mp, go-n, go-ch, n-pre, pre-go, go-gn, al-sn, ls-pre, pre-ch	37
Resim 6. Frontal portre çekilen fotoğraflarda yapılan sağ-sol açı ölçümleri: n-pre-gn°, n-go-gn°, n-ch-gn°, n-al-gn°	38

KISALTMALAR, SİMGELER ve FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar

al	Alare
ch	Cheilion
en	Endocanthion
ex	Exocanthion
fMRI	Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme
gn	Gnathion
go	Gonion
İnc	İncisura
KTU	Karadeniz Technical University
KTÜ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
li	Labiale Inferius
ls	Labiale Superius
M	Musculus
mid	Midpupillare
ml	Midline
N	Nervus
n	Nasion
pre	Preaurale
prn	Pronasale
Proc	Processus
sn	Subnasale
t	Tragion

Simgeler

%	Yüzde
°	Derece
cm	Santimetre
mm	Milimetre

ÖZET

Genç Yetişkinlerde; El, Ayak ve Göz Baskınlığının Yüz Asimetrisi ile İlişkisi

İnsan vücudu bilateral simetrik olarak gelişirken; genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak tam bir simetri oldukça nadir görülür. Yüz asimetrisi de sıklıkla görülür ve şiddetine bağlı olarak dikkat çekici hale gelir. Yetişkinlerin 2/3'ünün sol kraniyofasiyal bölgelerinin hafifçe büyük olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Yüzün sol tarafının büyüklüğünün; toplumda çok daha sık görülen sağ el ve sağ ayak baskınlığı ile sonuçlanan sol serebral hemisferin dominansının gelişim sırasında yaptığı etkinin sonucu olduğu düşünülmektedir. El baskınlığı ile yüz asimetrisi arasındaki ilinti yapılan çalışmalar ile gösterilmiş olmasına rağmen; böyle bir çalışma el, ayak ve göz baskınlığı için yapılmamıştır. Bu amaçla yapılan çalışmaya; KTÜ Tıp Fakültesi ve Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinden oluşan toplam 131 öğrenci katılmış olup, bunların 73'ü erkek (%55.7), 58'i kadındır (%44.3). Öğrencilerin yaş ortalaması; erkeklerde 22.19 ± 1.64 , kadınlarda ise 22.32 ± 1.57 'dir. Öğrencilerin yüzlerinin hazırlanan bir planda beş ayrı açıda resimleri çekilmiş ve bu resimler üzerinde TpsDig2 programı kullanılarak sağ ve sol yarıları karşılaştırmak üzere 25 adet mesafe (toplam 50) ve 14 adet açı (toplam 28) ölçümü yapılmıştır. Öğrencilerin el baskınlıkları "Edinburg El Tercihi Anketi" ile belirlenirken, ayak baskınlıklarının belirlenmesi için ise, "Waterloo Ayak Tercihi Anketi"nin revize edilmiş şekli kullanılmıştır. Öğrencilerin göz baskınlıkları; delikli kart testi ve parmak işaret testi ile belirlenmiştir. Öğrencilerin yüzlerinde yapılan mesafe ve açı ölçümleri ortalamalarının el, ayak ve göz baskınlıkları ile olan ilişkileri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda; el baskınlığı ve ayak baskınlıklarının benzer hemisferik temsil özelliklerine bağlı olarak, baskın olan tarafın karşı tarafı yüz yarısında, yüzün öne doğru daralıp yana doğru büyümesi şeklinde kendini gösteren bir asimetriye neden olduğu gösterilmiştir. Göz baskınlığının ise hangi hemisferde temsil edildiği ile ilgili tartışmalı sonuçlar olmasına rağmen; yaptığımız bu çalışmada, göz baskınlığının daha çok, baskın göz olan tarafın karşı tarafındaki hemisferde temsil edildiğini ve bunu destekler biçimde, yüz asimetrisinin daha belirgin veya daha az görünür olmasına neden olduğuna dair sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayak Baskınlığı, El Baskınlığı, Göz Baskınlığı, Yüz Asimetrisi

ABSTRACT

The Relation of the Preferences of Hand, Foot and Eye with the Facial Asymmetries of Young Adults

Although the human body develops with bilateral symmetry, precise symmetry is seen rarely due to genetic and environmental effects. Facial asymmetry is very common in the average population and takes more attention as the severity of the asymmetry worsens. About two-thirds of humans have a slightly larger left craniofacial region. It has been thought that this kind of asymmetry is the consequence of affected left face half by left hemisphere dominance which shows itself as the right handedness and right footedness. Although lots of studies have been made about the relationship of handedness with facial asymmetry, there is no study showing the relation of handedness, footedness, and eyedness with facial asymmetries. In the study, 131 students of KTU Faculty of Medicine and Faculty of Dentistry were evaluated who were 73 male(%55.7) and 58 female (%44.3) with ages of 22.19 ± 1.64 and 22.32 ± 1.57 respectively. Students have been photographed in five planes in a preset manner, and 25 distances (50 in total) and 14 angles (28 in total) calculated with TpsDig2 software on every right and left hemifaces of the subjects. While handedness of the students were assessed on the “Edinburgh Handedness Inventory”, footedness were set with a revised version of the “Waterloo Footedness Questionnaire”. Eyedness of the students were assessed with a hole-in-the-card test and finger-pointing test. The relationship of the students' handedness, footedness, and eyedness with the averages of distance and angle measurements obtained from students' hemifaces had been investigated statistically. It has been shown that due to the opposite side of the hemispheric representation of handedness and footedness, hemifaces of the students opposite to the preference site have narrowed in anteroposterior planes while enlarged in lateral (coronal) planes. Although the hemispheric representation of the eyedness is controversial, in this study we have found results support that eyedness was represented on the opposite hemisphere which shows itself with worsening or improving the facial asymmetries.

Key Words: Eye Preference, Facial Asymmetry, Foot Preference, Hand Preference

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Simetri doğanın özünde vardır. Genel tanım itibariyle simetri; *“bir merkez veya aks etrafında karşılıklı iki uzuv veya kutbun dengeli veya eşit olma durumu”* olarak tanımlanabilir (1). İnsan vücudu bilateral simetrik olarak gelişirken; genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak tam bir simetri oldukça nadir görülür (2). Yüz simetrisi ise güzellik ve çekiciliğin sembolü olarak kabul edilmesine karşın, ilginçtir ki yüzün her iki tarafının tam bir ayna görüntüsü ile karşılaştırıldığı çalışmalarda, yüzün simetrik olmadığı ve tam bir simetrinin ortaya konduğu ayna görüntülerinin çekicilikten uzak olduğu gösterilmiştir (3).

Literatürde yüz asimetrisinin neden oluştuğu konusunda pek çok fikir vardır. Chia ve ark., yüz asimetrisi nedenlerini; patolojik, travmatik, fonksiyonel ve gelişimsel olarak tanımlamıştır (4). Bir başka çalışma ise; yüz asimetrisi etiyolojisini, hereditör (genetik) prenatal nedenler ve kazanılmış postnatal nedenler olarak sınıflamıştır (5). Pek çok vakada yüz asimetrisinin etiyolojisi bilinmez ve bu asimetriler gelişimsel olarak kabul edilir (6). Sağlıklı fetüs, infant ve yetişkin kafataslarının %90-95'inin sol os occipitale ve sağ os frontale bölgelerinde çıkıntı olduğu gösterilmiştir (7). Trenouth ve ark. ise, fetal gelişim döneminde insan cranium'unun sol tarafının daha geniş olduğunu, bunun da sol hemisferin özellikle sol temporal bölgenin gelişiminin daha fazla olmasına bağlı olduğunu savunmuştur (8). Bu durum insan kafatasındaki asimetrinin prenatal dönemde oluştuğunu göstermektedir. Buna ek olarak yine; insanların 2/3'ünün yüzünün sol yarısı hafifçe geniş bulunurken, sol maksiller bölgenin sağ taraftan daha geniş olduğu gösterilmiştir (9-12). Bu oran; serebral hemisfer dominantlığı ile ilişkilendirilmiş ve yetişkinlerde görülen sağ el baskınlığı sıklığıyla paralellik gösterdiği ortaya konmuştur (13-16). Daha önceki bir çalışmada; sağ el baskınların sol kraniyofasiyal bölgeleri sağ taraftan büyükken, sol el baskınlarda bu duruma rastlanmamıştır (17). Ancak istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bu insanların sağ kraniyofasiyal bölgelerinin daha geniş olması söz konusudur. Previc ve ark.'na göre; serebral hemisfer dominantlığı, prenatal dönemde el, ayak, kulak ve vestibüler sistemdeki asimetrinin bir sonucudur. Bu çalışmacıya göre; bebeklerin büyük bir çoğunluğu fetal dönemde sol hemisfer baskın gelişirken, sağ hemisfer daha az yer kaplamakta, bunun sonucunda da doğan bebeklerin büyük bir çoğunluğu sağ el, ayak, göz ve kulak baskın olarak doğmaktadır (18).

El, ayak, göz ve kulak baskınlıklarının sıklıkla birbiriyle paralel seyrettiğini gösteren çalışmalara ek olarak; serebral lateralitenin en belirgin göstergesi olan el baskınlığı ile yüz asimetrisi arasında ilintiyi gösteren çalışmalar yapılmıştır (17, 19-23). Ancak yine bu lateralitenin diğer göstergeleri olan ayak ve göz baskınlığı ile yüz asimetrileri arasında bir ilişki olup olmadığını gösteren bir çalışmaya, şu ana kadar literatürde rastlanamamıştır. Bu çalışma; el baskınlığına ek olarak ayak ve göz baskınlığının yüz asimetrileri üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.



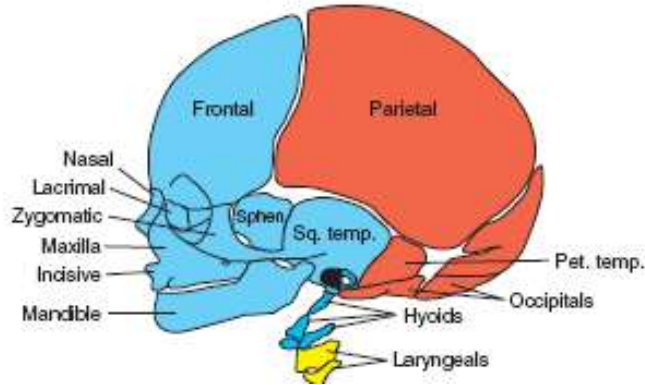
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Cranium Embriyolojisi

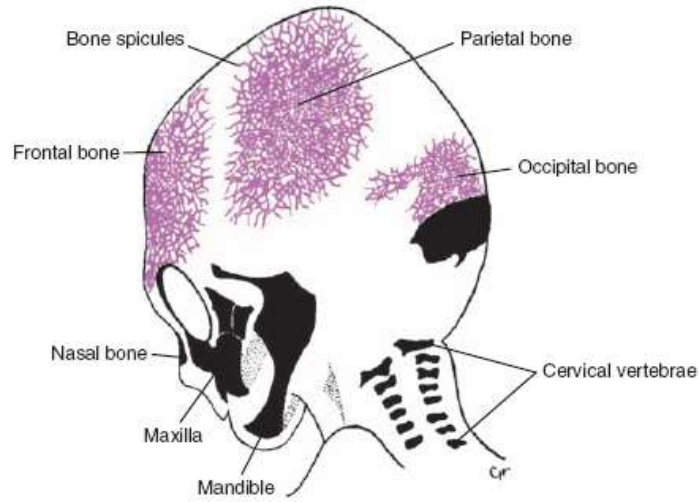
Cranium (kraniyofasiyal bölge) oluşumu; vertebralıların erken gelişim döneminde mükemmel bir zamanlamayla oluşan karmaşık işleyişlerin sonucudur (24). Bu kompleksin embriyolojik oluşumu gestasyonun 23-25. günleri arasında başlar (25). Cranium; embriyonal hayatta, mezodermden köken alan mezenşimden gelişir. Bu yapı, cerebrum'u saran neurocranium ile çoğunluğu birinci olmak üzere ilk üç pharyngeal arktan köken alan ve yüzün oluşumundan sorumlu olan viscerocranium parçalarından oluşmaktadır (26).

2.1.1 Neurocranium Embriyolojisi

Neurocranium; cranium çatısını oluşturan ve düz (yassı) kemiklerden oluşan calvaria (membranöz parça) ile kafa tabanını oluşturan chondocranium'dan (kartilajinöz parça) oluşmaktadır. Nöral krest ve paraxial mezodermden köken alan mezenşim; cerebrum'u çevreleyerek intramembranöz osteogenezis sonucu membranöz parça olan calvaria'nın oluşumunu başlatır (Şekil 1), (27). Bu sürecin sonucu olarak da iğne benzeri kemik çıkıntılar şeklinde merkezden perifere doğru yayılan düz (yassı) membranöz kemikler oluşur (27), (Şekil 2).



Şekil 1. Cranium iskeletinin mezenşimal kökenleri. Mavi: Nöral krest Kırmızı: Paraxial mezoderm, Sarı: Lateral plak mezodermi (Sadler'den, 27)



Şekil 2. Üç aylık fetüsün merkezden perifere doğru ilerleyerek osteogenezisi ile oluşan iğne benzeri kemik çıkıntıları (bone spicules) (Sadler'den, 27)

Calvaria, cerebrum'u saran cranium'un kubbe şeklindeki üst kısmıdır (28). Calvaria; tek os frontale ile birer çift os parietale, os temporale ve os occipitale'nin birleşimi ile oluşur (29, 30). Gestasyonun beşinci haftasında notochord ve nöral tüpün kranial ucundaki mezenşim dokusu; daha sonraki dönemde başın üç ana yapısını oluşturacak şekilde farklılaşmaya başlar. Bu yapılar; calvaria, chondocranium ve viscerocranium'dur (27). Calvaria gelişimi, fetal hayatın yedinci haftasında spheno-occipital bölgedeki mezenşimde kırıldaklaşma ile başlar. Bu oluşum nasal bölge, periotic kapsül ve pharyngeal arklara kadar ulaşırken onuncu haftada en yoğun halini alır. Fetal kranial çatı (frontal, parietal, temporal ve interparietal-occipital segmentler); gestasyonun sekiz-dokuzuncu haftalarında kemik merkezlerinin osteogenezisi sonucu oluşur. Bu merkezler hızla genişleyerek, altta büyüyen prosencephalon'un neurocranial boşluğa adapte olmasını sağlarlar (31), (Şekil 3).



Şekil 3. İnsan fetüsünde cranium'un radyolojik görünümü. (a) Sekizinci Hafta, (b) 15. Hafta, (c) 18. Hafta (Johnson'dan, 31)

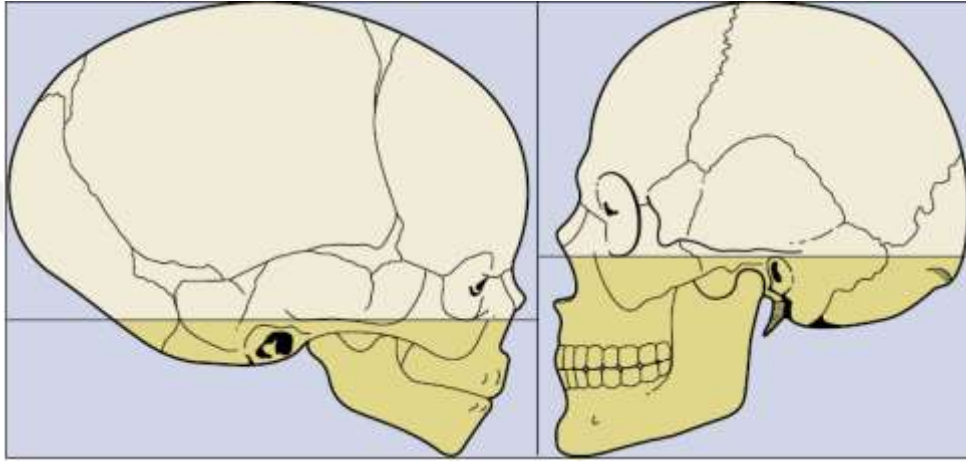
Os frontale, orta hattın her iki tarafında bulunan çift (dual) osteogenezis merkezlerinden oluşurlar. Bu merkezler sekizinci haftada orbital arkın üzerindeki vertikal plakta görülmeye başlarlar. 14. haftada ise hem vertikal hem de horizontal segmentlerinde belirgin osteogenezis oluşmuştur. 18. haftada, her iki kemiğin medialindeki yarık daralırken, kenarlarda yerleşmiş olan osteogenezis merkezlerindeki kemik üretimi yavaşlar ama devam eder. Bu yarık, sutura frontalis (sutura metopica) olarak isimlendirilir ve genellikle doğum sonrasında iki yaşında kapanırken, nadiren hayat boyu açık kalır (31).

Os parietale gelişimi ise, gestasyonun sekizinci haftasında tek bir santral nucleus'tan membranöz olarak osteogenezis ile başlar ve bu santral nucleus'tan periferik doğru yayılarak genişler. 14. haftada ise her iki os parietale'de osteogenezis oldukça belirgin hale gelir ama tüm fetal yaşam boyunca devam eder. Bununla birlikte; doğumda komşu kraniyal sütürler, başta parietotemporal bölgedeki olmak üzere nispeten geniştir. Fonticulus anterior belirginken, fonticulus posterior, fonticulus sphenoidalis ve fonticulus mastoideus küçüktür (31).

Os occipitale, hem membranöz hem de kartilajinöz olmak üzere iki merkezli bir osteogenezis sürecine sahiptir. Membranöz komponent, posterior interparietal segmentin oluşumundan sorumlu iken kartilajinöz komponent ise foramen magnum etrafındaki dört parça kemik segmentin oluşumundan sorumludur(31).

Os temporale ise, doğumda üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; membranöz kökenli pars squamosa ve pars tympanica ile kartilaj kökenli pars petrosa'dır. Pars squamosa gestasyonun sekizinci haftasında tek bir merkezde osteogenezis başlar, yukarı ve lateralde os zygomaticum'a doğru yayılırken, inferiora doğru da yayılarak, membrana tympanica ile birleşen işitme yolunun arka kısmını oluşturur. Bu kısım, tympanic segmenti, petromastoid segmentlerden ayırır (31).

Doğum sonrasında insan vücudunda oluşan olgunlaşmaların zamanı ve hızı üzerine yapılan ve “Scammon Eğrisi” olarak bilinen çalışmada; santral sinir sistemindeki gelişimin gebeliğin son trimesterinden üç-altı yaşına kadar sürdüğü ifade edilmiştir (32). Doğum sonrasında da büyümeye devam eden cerebrum’a eşlik eden ve onu koruyan calvaria, yenidoğan döneminde cranium’un geri kalanından orantısız bir şekilde daha büyük gözlenir. Yaş ilerledikçe bu orantısızlık düzelir (33), (Şekil 4).



Şekil 4. Cranium’un oranları. Sol: İnfant, Sağ: Yetişkin (Carlson’dan, 33)

2.1.2. Viscerocranium Embriyolojisi

Viscerocranium; embriyonik dönemde gelişen ve birleşen ilk üç pharyngeal arkın oluşturduğu kompleks yüz yapısıdır (34). Hemen hemen tüm yüz; kraniyal nöral kıvrımın kenarından pharyngeal arklara göç eden nöral krest hücrelerinden oluşur (35). Bu hücreler; prosencephalon, mesencephalon ve rhombencephalon’da yer alan nöroektodermden köken alırlar.

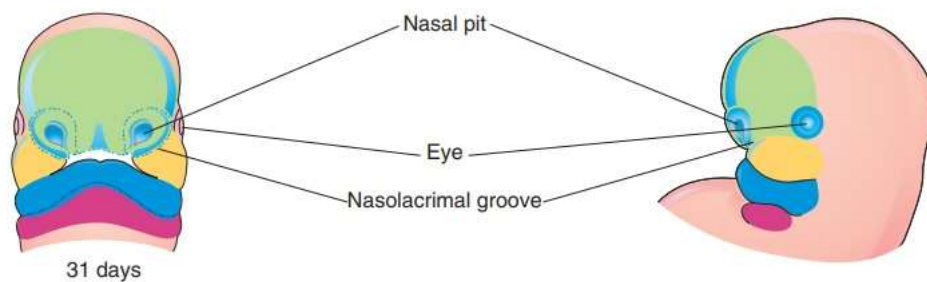
İnsan yüzü, embriyonik hayatın dördüncü haftasında oluşmaya başlar. Altıncı haftada dış yüz tamamlanmış olmakla birlikte, oral ve nasal boşlukların palatum ile birbirinden ayrılması altı-sekizinci haftada başlar. Bu ayrılma 12. haftada palatum molle’ün tamamlanması ile son bulur (27).

İlk yüz taslağı dördüncü haftada stomodeum (ilkel ağız) etrafında belirmeye başlar. Yüz gelişimi; ön beyin, frontonasal ektodermal bölge ve gelişen gözün uyarıcı etkisiyle olmaktadır. Bu haftada, stomodeum etrafında beş yüz öncüsü çıkıntı oluşur (26), (Şekil 5):

- Bir frontonasal prominens

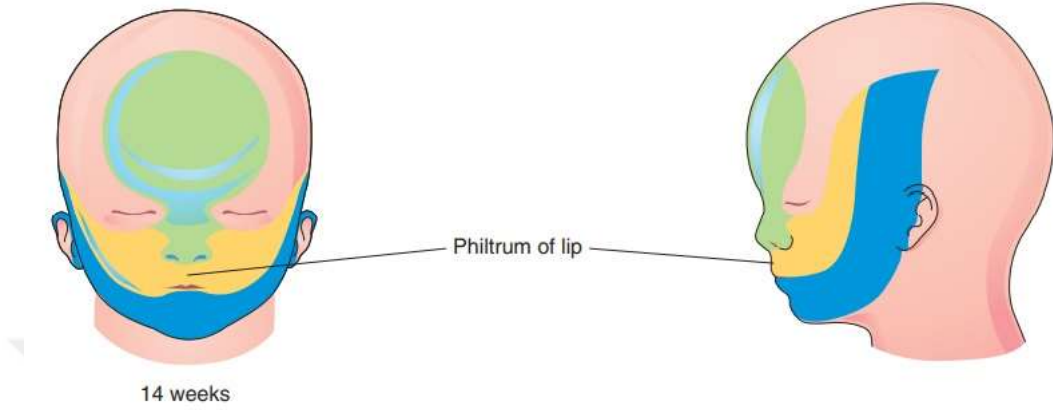
-
- The diagram illustrates the development of the pharyngeal arches and associated structures at two stages: 24 days (a) and 26 days (b). A legend at the top identifies the color-coded regions: green for Frontonasal prominence, yellow for Maxillary prominence, and blue for Mandibular prominence.
- Stage a (24 days):** Shows the early development of the pharyngeal arches. The Stomodeum (pink) is visible, and the Heart prominence (red) is developing. The Pharyngeal arches are labeled 1st (green) and 2nd (yellow).
- Stage b (26 days):** Shows the progression of development. The Lens placode (green) and Nasal placode (yellow) are visible. The Stomodeum (pink) is still present, and the 2nd pharyngeal arch (yellow) is clearly defined. The Pharyngeal arches are labeled 1st (green) and 2nd (yellow).

Maksiller ve mandibular prominens'ler birinci pharyngeal arkta köken alırlar. Bu prominens'ler genel olarak; dördüncü haftada mesencephalic ve rostral rhombencephalic nöral katlantılardaki nöral krest hücrelerinin genişlemesi ile oluşurlar. Bu hücreler yüz ve ağız bölgesindeki kıkırdak, ligament ve kemik gibi bağ dokularının temelini oluştururlar. Frontonasal prominens prosencephalon'un ventrolateralini çevrelerken, daha sonra gözün oluşumu ile sonlanacak optik vezikül oluşmaya başlar (26), (Şekil 6).



Frontonasal prominens; üstte os frontale, nasus, philtrum ve dört tane dens incisivus'u içeren anterior palatum durum segmentinin oluşumundan sorumludur. Maksiller prominens'ler ise philtrum lateralindeki labialis superior (üst dudak) segmentleri ile sekonder damak olarak isimlendirilen ve dört tane dens incisivus'u içeren palatum

durum (sert damak) segmentinin posteriorundaki palatum (damak) segmentinin oluşumundan sorumludur. Mandibular prominens'ler ise, stomodeum'un kaudal sınırını oluştur (36), (Şekil 7).



Şekil 7. Gebeliğin 14. haftası, yüz hemen hemen oluşmuş durumda (Moore'dan, 26)

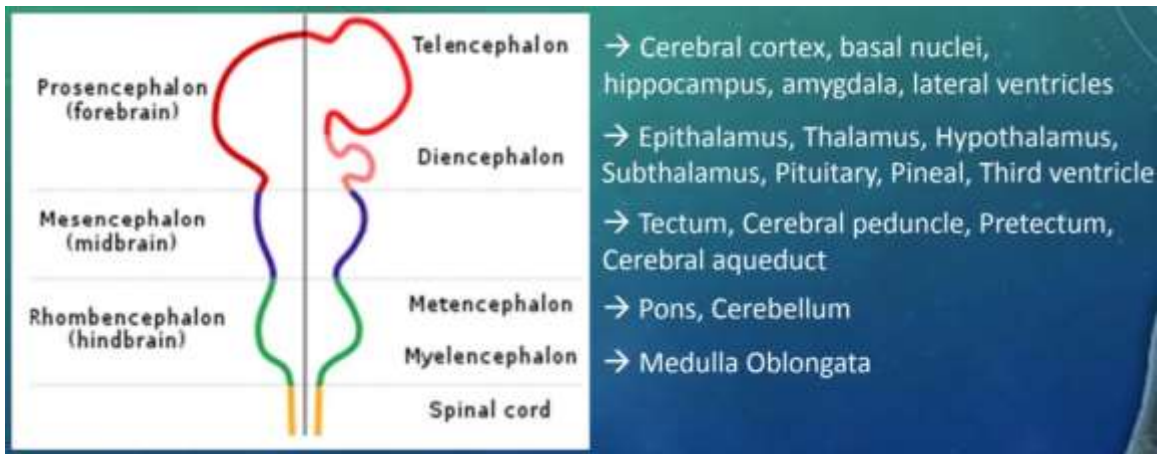
2.1.3. Serebral Hemisferlerin Embriyolojik Gelişimi

Gebeliğin üçüncü haftasında; embriyo dorsal orta hat aksında kalınlaşarak nöral plağı (neural plate) oluşturur. Bu nöral plak daha sonra oyuklaşarak nöral tüp (neural tube) formunu alır. Gebeliğin dördüncü haftasında oluşan nöral tüp ektodermden ayrılarak daha derin plana göç eder. Nöral tüp hızla farklılaşarak; rostral (beyne doğru) kısmı beyne, kaudal kısmı ise medulla spinalis'e dönüşür. Küçük bir grup nöral katlantı hücresi ise ektoderm ile nöral tüp arasına göç ederek nöral krest oluştururlar. Nöral krest duysal ve otonomik nöronların temelini oluşturur. Bunu takiben rostral bölümde üç ilkel beyin vezikülü belirirken geri kalanlar da medulla spinalis'i oluştururlar (37):

- Prosencephalon (ön beyin)
- Mesencephalon (orta beyin)
- Rhombencephalon (arka beyin)

Beşinci haftada ise sekonder beyin vezikülleri belirmeye başlar. Prosencephalon; telencephalon ve diencephalon'a ayrılırken, mesencephalon bölünmez. Rhombencephalon ise metencephalon ve myelencephalon'a ayrılır. Beşinci haftada bütün bu veziküller hızla insan beyninde görülen ana yapı ve kavitelere farklılaşır (37):

- Telencephalon; cortex cerebri'ye, basal ganglionlar'a, hippocampus'a, amygdala'ya ve ventriculus lateralis'e dönüşür.
- Diencephalon; hypothalamus, thalamus, epithalamus, subthalamus, hypophysis, epiphysis ve ventriculus tertius'u oluşturur.
- Mesencephalon; tectum ve pretectum'u, pedunculus cerebri'yi ve sulcus lateralis cerebri (Sylvius Oluğu)'yi oluşturur.
- Metencephalon; pons, cerebellum ve ventriculus quartus'u oluşturur.
- Myelencephalon; medulla oblongata'yı oluşturur (Şekil 8).



Şekil 8. Nöral gelişim detayı (Ronan'dan, 37)

Kraniyal kavitenin kısıtlı alanında merkezi sinir sisteminin büyümeye devam etmesi nedeniyle oluşan yapılar karakteristik olarak katlanmaya başlarlar. Mesencephalon ve servikal eğilme, prosencephalon'un rhombencephalon'a doğru bükülmesine yol açar. Serebral hemisferler ise at nalı şeklinde geriye ve yanlara doğru şekil almaya zorlanır. Bunun sonucunda ise hemisferler büyüdükçe diencephalon ve mesencephalon'un büyük bir kısmını sararak kapatırlar. Gebeliğin üçüncü ayında ise cortex cerebri'de yüzey alanını artırmak amacıyla sulcus ve gyrus formları oluşur (38). Gebeliğin 32. haftasından önce serebral hemisferler, sulcus lateralis ile ayrılmış frontoparietal ve temporal loblardan oluşurken, 32. hafta ile birlikte sekonder sulcus'un (komşu kortekslerde oluşan büyümeye bağlı oluşan sulcus) oluşmaya başlamasına kadar bu şekilde kalırlar (39, 40). Serebral hemisferlerdeki sulcus'ların oluşumu ile serebral loblar şekillenir. Bu sulcus'lar ve oluştukları zaman dilimleri şu şekildedir (40):

- Primer sulcus (Sulcus lateralis cerebri / Sylvius Oluğu): 32. Hafta öncesinde

- Sekonder sulcus: 32-36. Haftalar
- Tersiyer sulcus: 36. Haftadan sonra

2.2. Cranium Anatomisi

2.2.1. Ossa Cranii Anatomisi

Kafa iskeletinin tümüne cranium, kemiklerine ossa cranii denilir. Cranium çevrelediği yapılara göre ikiye ayrılır. Beyni çevreleyen bölüm neurocranium, ağız ve burun boşluklarını çevreleyen bölüm ise viscerocranium olarak isimlendirilir. Neurocranium'un üst kısmına calvaria, alt kısmına ise basis cranii denilir. Os frontale, os parietale'ler ile os occipitale ve os temporale'nin pars squamasa'ları calvaria'da bulunurken, os frontale, kısmen os ethmoidale, os sphenoidale, os temporale ve os occipitale basis cranii'de bulunur. Viscerocranium'da, os lacrimale, os nasale, os palatinum, os zygomaticum, concha nasalis inferior, vomer, maxilla ve mandibula bulunur. Os hyoideum ve ossicula auditus'lar da bu gruba dahil edilebilir. Bu şekilde 22 adet kafa kemiğinin sekizi neurocranium'u oluştururken, 14'ü ve ayrıca os hyoideum ve ossicula auditoria ile birlikte 21 adet kemik viscerocranium'u oluşturur (26, 41, 42).

2.2.1.1. Neurocranium Kemikleri (Ossa Cranii)

a. Os Frontale: Neurocranium'un tek kemiklerindendir. Yeni doğanda sutura frontalis persistent (sutura metopica) ile ayrılmış iki parçadan oluşan os frontale, altı yaşından sonra genellikle kapanır. Squama frontalis, pars orbitalis, pars nasalis olmak üzere üç parçadan oluşur. Squama frontalis'in facies externa denen konveks yüzünde sutura metopica'nın her iki tarafında tuber frontale adlı çıkıntılar bulunur. Tuber frontale'lerin altında kavis şeklindeki kabarıntıya arcus superciliaris ve aralarında kalan düz sahaya glabella denilir. Her iki orbita'yı üstten sınırlayan kenara margo supraorbitalis, bu kenarların lateral kısmı processus (proc.) zygomaticus adını alır. Margo suprorbitalis'ler arasında kalan bölüm pars nasalis'tir ve os nasalis ile birleştiği yerin ortasına nasion denir. Pars orbitalis, orbita tavanını oluşturur ve horizontal olarak arkaya doğru uzanır. Squama frontalis'in kalın ve çentikli olan arka kenarına margo parietalis denilir ve bu kenar parietal kemiklerle eklem yaparak sutura coronalis'i oluşturur. Os frontale içinde içi hava ile dolu sinus frontalis bulunur (41, 42), (Şekil 9, 10).

b. Os Parietale: Neurocranium'un orta ve üst kısmını oluşturan çift kemiklerindendir. Yassı, dört köşeli, dört kenarlı ve iki yüzü olan bir kemiktir. Konveks ve düz olan facies

externa'nın orta kısmındaki kabarıntıya tuber parietale denir. Margo frontalis denen ön kenarı os frontale ile eklem yaparak sutura coronalis'i oluşturur. Üst kenarı olan margo sagitalis derin dişlidir ve karşı tarafın aynı kenarı ile birleşerek sutura sagitalis'i oluşturur. Arka kenar olan margo occipitalis ise os occipitalis ile birleşerek sutura lambdoidea'yı oluşturur. Angulus frontalis (üst-ön köşe), sutura coronalis ile sutura sagitalis'in birleşim noktasına (bregma) uyar. Angulus occipitalis (üst-arka köşe), sutura sagitalis ile sutura lambdoidea'nın kesişme noktasına (lambda) uyar. Angulus sphenoidalis (ön-alt köşe), dar açılı olarak os frontale ve os sphenoidale'nin oluşturduğu açığa sokulur. Angulus mastoideus (arka-alt köşe), os occipitale ve os temporale'nin pars mastoidea'sı ile eklemleşen noktayı (asterion) oluşturur (41, 42), (Şekil 9, 10).

c. Os Occipitale: Calvaria'nın arka alt kısmını oluşturan tek kemiktir. Os occipitale, pars basilaris, pars lateralis (iki adet) ve squama occipitalis olmak üzere dört bölümden oluşur. Foramen magnum'u çevreleyen bu parçalar yeni doğanda kıkırdak dokuyla birbirine bağlı iken altı yaşına kadar kemikleşerek tek parça haline gelir. Squama occipitalis'in facies externa'sı üzerindeki en çıkıntılı noktaya protuberantia occipitalis externa denilir (41, 42), (Şekil 9, 10).

d. Os Temporale: Neurocranium'un kısmen alt ve yan bölümünün yapısına katılan çift kemiklerindendir. İşitme ve denge organlarının ve bu organlarla ilgili yapıların geçtiği çok sayıda delik ve kanalların bulunması nedeniyle oldukça karmaşık bir yapısı vardır. Os temporale; pars squamosa, pars tympanica, pars mastoidea ve pars petrosa olmak üzere dört bölüme ayrılarak incelenir (41, 42).

- Pars squamosa; os temporale'nin en büyük bölümü olup ince bir yaprak şeklindedir. Dış yüzünün alt bölümünden çıkarak öne doğru uzanan çıkıntıya proc. zygomaticus denir ve maxilla ile birleşerek arcus zygomaticus'u oluşturur. Proc. zygomaticus'un arka alt bölümünde, mandibula'nın proc. condylaris'i ile eklem yapacak olan fossa mandibularis bulunur.
- Pars tympanica; os temporale'nin en küçük bölümü olup meatus acusticus externus'u çevreler.
- Pars mastoidea; os temporale'nin arka bölümünü oluşturur. İçinde cellulae mastoideae bulunur. Pars mastoidea'nın aşağıya doğru uzanan konik çıkıntısına proc. mastoideus denir.

- Pars petrosa; neurocranium'un tabanında, os occipitale ve os sphenoidale arasına sokulan, kama şeklinde bir bölümdür. Oldukça sert, kompakt kemik yapısında olan pars petrosa içinde, işitme ve denge ile ilgili yapılar bulunur. Pars petrosa'nın bir tepesi, üç yüzü vardır. Alt yüzünden aşağıya-öne doğru uzanan ince çıkıntıya proc. styloideus denir. Arka yüzün ortasında meatus acusticus internus yer alır. Pars petrosa içindeki auris media'ya ait boşluk olan cavitas tympanica'da ossicula auditus'lar (os malleus, os incus, os stapes) bulunur (Şekil 9, 10).

e. Os Sphenoidale: Neurocranium'un tek kemiklerindendir. Basis cranii'nin ortasında bulunur. Os occipitalis'in pars basillaris'i ve os temporale'nin ön tarafında yer alır. Yere konmak üzere kanatlarını açmış bir kuşa benzetilir. Ortada bulunan corpus sphenoidale, yan taraflara doğru ala minor ve ala majör denen kanatları ile aşağı doğru proc. pterygoideus denen çıkıntıları bulunur (41, 42), (Şekil 9, 10).

f. Os Ethmoidale: Neurocranium oluşumuna katılan tek kemiklerden biri olup, basis cranii'nin ön bölümünde os frontalis'in incisura (inc.) ethmoidalis'ine yerleşir. Os sphenoidale'nin önünde yer alır. Os ethmoidale; burun boşluğunun septal, üst ve dış duvarlarının yapısına katılır. Os ethmoidale'nin; lamina cribrosa, lamina perpendicularis ile iki adet labyrinthus ethmoidalis bölümleri bulunur. Os frontale'nin iki orbital parçasının arasında kalan inc. ethmoidalis'i dolduran, lamina cribrosa üzerinde foramina cribrosa denen ince uzun delikler bulunur. Lamina perpendicularis ise, crista galli'nin devamı şeklinde lamina cribrosa'nın altında sagittal yönde uzanan kemik yapıdır. Os ethmoidale'nin her iki yanında bulunan lamina ve kıvrımların tümüne labyrinthus ethmoidalis denilir. Concha nasalis superior ve media da labyrinthus ethmoidalis'e aittir (41, 42), (Şekil 9, 10).

2.2.1.2. Viscerocranium Kemikleri (Yüz Kemikleri)

a. Maxilla: Viscerocranium'un çift kemiklerindendir. Her iki maxilla orta hatta birleşerek sutura intermaxillaris'i oluşturur. Bu iskelet, ağız boşluğunun tavanı, burun boşluğunun lateral duvarı ve tabanı ile orbita tabanının büyük kısmını yapar. Corpus maxillae; piramit şeklindedir ve içinde sinus maxillaris'in bulunduğu temel kısmı oluşturur. Maxilla'nın; öne ve laterale doğru bakan facies anterior'u, arka-dış tarafa doğru bakan fossa infratemporalis'in ön duvarını oluşturan facies infratemporalis'i, orbita tabanının büyük bölümünü oluşturan facies orbitalis ve burun boşluğunu sinus maxillaris'e bağlayan hiatus

maxillaris denen facies nasalis'i ile dört tane yüzü bulunur. Ayrıca maxilla; os frontale ile eklem yapan proc. frontalis'i; dış yana uzanan os zygomaticum ile eklem yapan proc. zygomaticus'u; aşağı doğru uzanan ve üst çene dişlerinin yerleştiği proc. alveolaris'i ile; maxilla'nın facies nasalis'inden horizontal yönde mediale doğru uzanıp karşı tarafın aynı parçası ile birleşerek palatum durum (sert damak) iskeletinin 3/4 ön kısmını oluşturan proc. palatinus'u ile de dört tane çıkıntıya sahiptir (41, 43), (Şekil 9, 10).

b. Os Zygomaticum: Kalın ve yassı bir çift kemiktir ve yanak çıkıntısını oluşturur. Orbita'nın alt ve dış duvarlarının yapısına katılır. Ayrıca fossa temporalis ve fossa infratemporalis'in yapısına katılır. Üç yüzü ve üç çıkıntısı vardır. Facies lateralis denilen dış yüzü konvektir. Facies temporalis arka taraftaki konkav yüzü olup fossa temporalis'in ön kısmının yapısına katılır. Facies orbitalis ise, orbita'nın alt ve dış duvarının yapısına katılan konkav olan diğer yüzüdür. Proc. frontalis çıkıntısı, kalın ve ucu dişli olup yukarıda os frontale'nin proc. frontalis'i ile eklem yapar. Bu çıkıntının ön kenarı düzenli konkav bir şekilde olup orbita girişini lateralden sınırlar. Proc. temporalis çıkıntısı kısa olup arkaya doğru uzanır ve os temporale'nin proc. zygomaticus'u ile eklem yaparak arcus zygomaticus'u oluşturur. Arkaya doğru çıkıntılı olan orta kısma tuberculum marginale denir. Proc. frontalis'in arka tarafındaki dişli kenar, os sphenoidale'nin büyük kanadı ve maxilla'nın orbital yüzü ile eklem yapar (41, 43), (Şekil 9, 10).

c. Os Lacrimale: Viscerocranium'un çift kemiklerinden en küçük ve ince kemiği olup, orbita'nın iç duvarının ön bölümünde yer alır. Os frontale, os ethmoidale, maxilla ve concha nasalis inferior ile eklemler yapar (41, 43), (Şekil 9, 10).

d. Os Nasale: Burun sırtını oluşturan bir çift kemiktir. Dış yüzü transvers yönde konveks olup ortalarında foramen nasale bulunur. Üst kenarı kısa, kalın ve dişli olup, os frontale'nin inc. nasalis'i ile eklem yapar apertura priformis'i üstten sınırlandıran alt kenar keskindir ve buraya burun kıvrıma oturur. Dişli olan dış kenarı ise maxilla'nın proc. frontalis'i ile eklem yapar. Os frontale, maxilla, os ethmoidale ve karşı taraf os nasale ile eklemler yapar (41-43), (Şekil 9, 10).

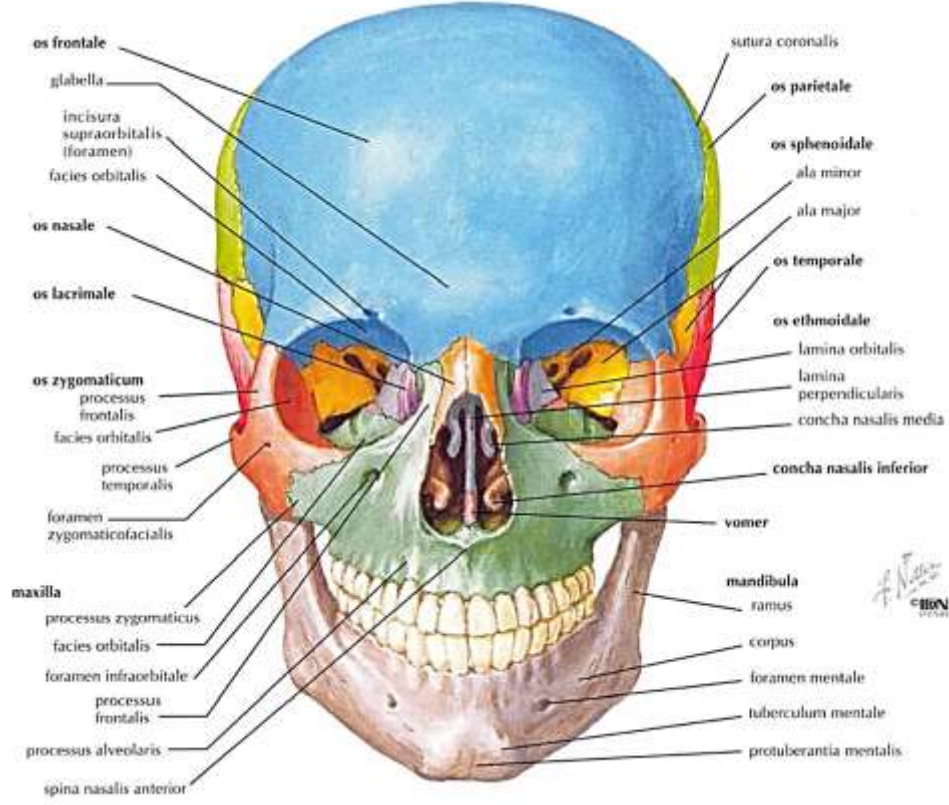
e. Concha Nasalis Inferior: Burun boşluğunun dış duvarı boyunca sagittal olarak uzanır. İki adettir ve yukarıdan aşağıya doğru kendi üzerine doğru kıvrılmış kemik yaprak şeklinde yerleşim gösterir. Os ethmoidale, maxilla, os lacrimale ve os palatinum ile eklem yapar (41), (Şekil 9).

f. Os Palatinum: Horizontal ve vertikal yerleşim gösteren bölümleriyle L harfine benzeyen bu kemik, maxilla ile os sphenoidale'nin proc. pterygoideus'u arasında bulunur. Her iki taraf birleşerek U şeklinde bir yapı oluşturur. Os palatinum; palatum durum ile burun boşluğunun yan duvarının ve bir miktar da orbita tabanının yapısına katılır. Horizontal olarak dıştan içe uzanan ve karşı tarafın aynı çıkıntısı ile birleşen kısma lamina horizontalis denilir. Bu lamina, palatum durum'un 1/4'ünü oluşturur. Lamina perpendicularis ise; vertikal dış laminasıdır. Os palatinum'un; proc. maxillaris, proc. pyramidalis ve proc. sphenoidalis denilen üç çıkıntısı vardır (41).

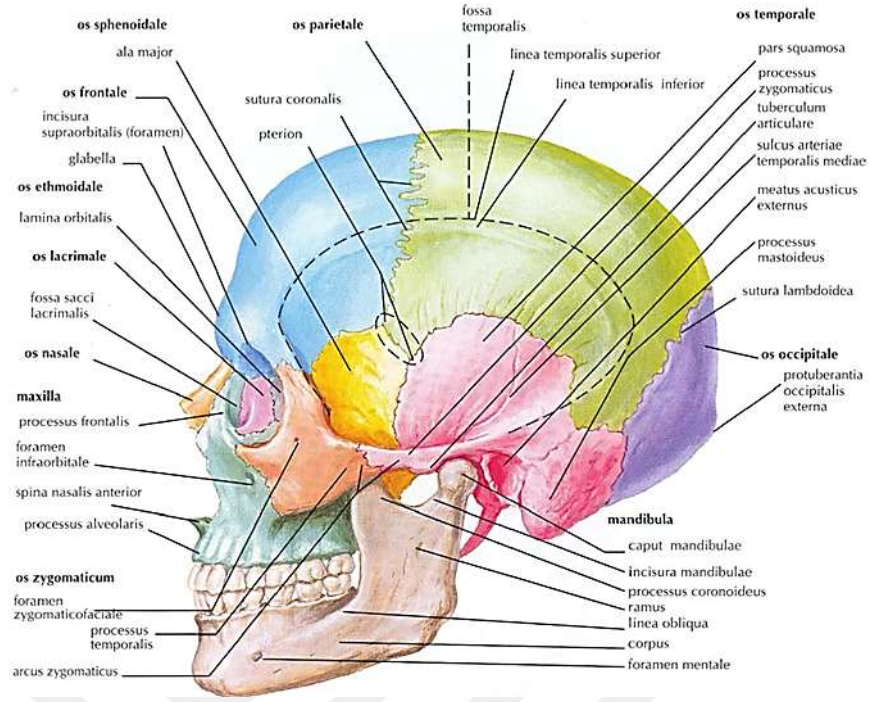
g. Vomer: Viscerocranium'un tek kemiklerindendir. Septum nasi'nin arka alt kısmında bulunur. Küçük, ince ve yassıdır. İki yüzü, dört kenarı olan vomer'in yüzleri düzgündür ve üzerindeki sığ oluklarda damar ve sinirler seyredir. Üst kenar daha kalındır ve ala vomeris denen çıkıntıların arasında rostrum sphenoidale'nin yerleştiği sulcus vomeris bulunur. Alt kenarı crista nasalis ile eklemleşir. Uzun olan ön kenar, üstte os ethmoidalis'in lamina perpendicularis'i ile, altta ise cartilago septi nasi ile eklem yapar. Serbest olan arka kenar ise iki choana'yı ayırır (41), (Şekil 9).

h. Mandibula: Viscerocranium'un en büyük, sağlam ve tek hareketli kemiğidir. Mandibula'nın ortada horizontal olarak uzanan bölümü corpus mandibulae ve corpus'un her iki tarafında dik olarak, yukarı, arkaya doğru uzanan iki adet ramus mandibulae bölümleri vardır. Corpus mandibulae ve ramus mandibulae'ların yaklaşık dik açı ile birleştikleri açıya angulus mandibulae denilir. Corpus mandibulae; açıklığı arkaya bakan bir U harfi şeklinde olup alt yarısına basis mandibulae, dişlerin yer aldığı üst yarıya ise, pars alveolaris denilir. İki yüzü ve iki de kenarı vardır. Basis mandibulae, pars alveolaris'e göre daha geniştir. Dış yüzün tam ön orta kısmında iki taraf korpusunun birleştiği yere symphysis mandibulae denilir. Bunun altındaki üçgen sahanın tepesindeki çıkıntıya tuberculum mentale (gnathion) denir. Ramus mandibulae; geniş dikdörtgen şeklinde olup iki yüzü ve dört kenarı vardır. Üst tarafında; önde proc. coronoideus arkada ise proc. condylaris bulunur. İkisi arasındaki çentiğe inc. mandibularis denilir. Proc. condylaris'in ucundaki şişliğe caput mandibulae, hemen altındaki dar kısma ise collum mandibulae denilir. Caput mandibulae, os temporale'deki fossa mandibularis ile eklem yapar (41, 42, 44), (Şekil 9, 10).

1. **Os Hyoideum:** Cranium ile doğrudan ilgisi olmayan tek kemiktir. Boyun bölgesinde mandibula ve larynx arasında yer alır. Ortada bir corpus'u, yanlarda cornu majus ve cornu minus denen iki uzantısı vardır (41).



Şekil 9. Ossa cranii (norma fascialis) (Netter'den, 44)



Şekil 10. Ossa cranii (norma lateralis) (Netter'den, 44)

2.2.2. Cerebrum (Telencephalon) Anatomisi

Neurocranium içerisinde yerleşim gösteren cerebrum, fissura longitudinalis cerebri denen derin bir oluk ile sağ ve sol olmak üzere iki hemispherium cerebri'ye ayrılmıştır. Dura mater'in bir bölümü olan falx cerebri ile sarılı olan bu iki hemisfer, fissura longitudinalis cerebri'nin derininde corpus callosum ile birbirine bağlıdır. Hemisferlerin posteriorunda cerebrum, tentorium cerebelli ile cerebellum'dan ayrılır. Cerebrum'un yüzeye yakın yapısını oluşturan cortex cerebri üzerinde, sulci cerebri denen oluklar ve gyri cerebri denen kabarıntılar bulunur (26, 41, 44).

Her iki hemispherium cerebri'nin dış yüzünü gri cevher (cortex cerebri), daha altında beyaz cevher (substantia alba encephali), beyaz cevher içerisindeki nuclei basales denen gri cevher oluşumları ve iç-orta kısmında ise rhinencephalon denilen yapılar bulunur. Hemisferlerin anterior ucu polus frontalis, posterior ucu polus occipitalis ve temporal lobun anteriorundaki ucu ise polus temporalis olarak isimlendirilir. Hemisferlerin konveks üst-dış yüzü facies superolateralis hemisferii, düz iç yüzü facies medialis hemisferii, daha girintili olan alt yüzü ise facies inferior hemisferii olarak isimlendirilir. Facies superolateralis ve medialis arası margo superior, üst-dış yüz ile alt yüz arası margo inferior ve alt yüzle iç yüz arası margo medialis'tir (41).

Cerebrum'un dış yüzündeki sulcus'lar ve bunların sınırladığı gyrus'lar tam bir simetriye sahip olmadığı gibi her insanda farklı asimetrier gösterir. Cerebrum'un dış yüzünde bulunan derin oluklar sayesinde beyin yüzeyi üç kat kadar genişler (41).

2.2.2.1. Beynin Derin Olukları (Sulci Cerebri)

Sulcus Centralis (Rolando Oluğu): Cerebrum'un iç yüzünde ve üst kenarın ortalarından başlayıp öne aşağı sulcus lateralis'e doğru uzanır. Bu sulcus'un anteriorunda vücudun karşı tarafının hareketlerinden sorumlu olan somatomotor hücrelerin bulunduğu gyrus precentralis, posteriorunda ise yine vücudun karşı tarafın duylarının toplandığı hücrelerin bulunduğu gyrus postcentralis yer alır (44), (Şekil 11).

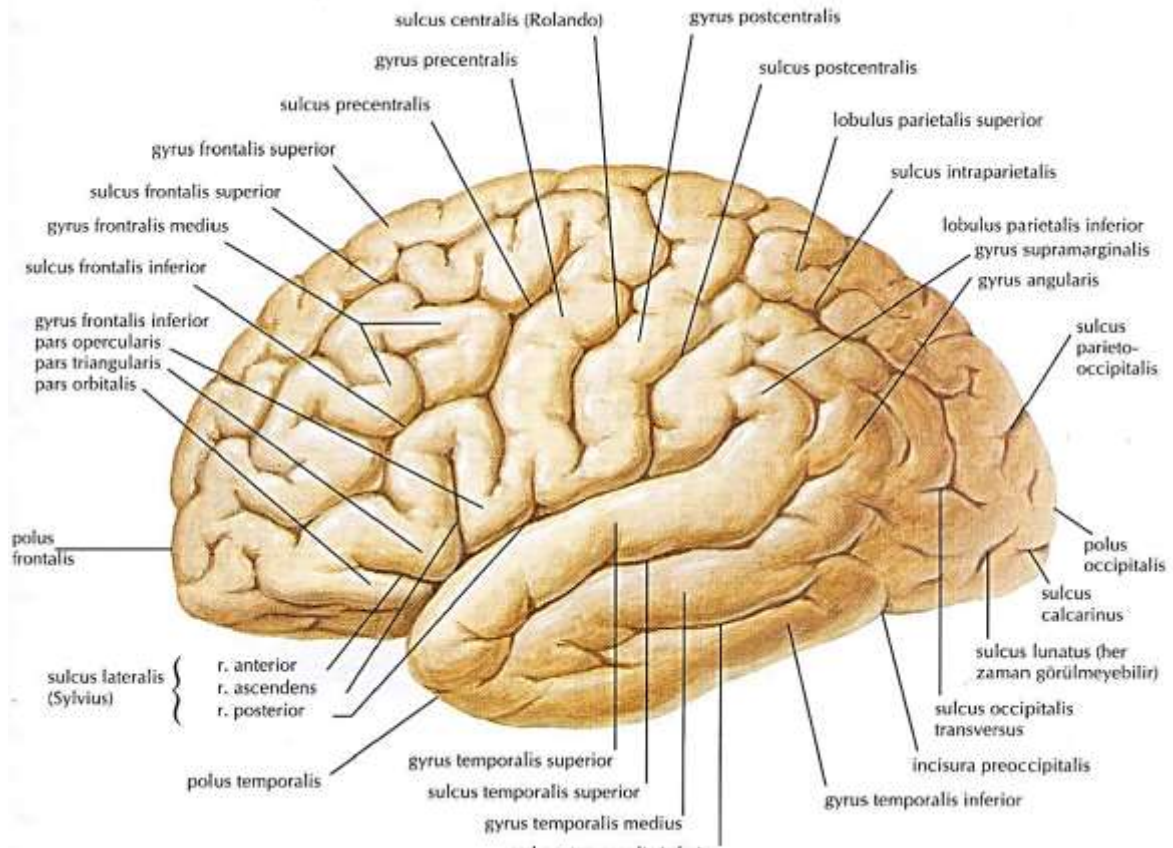
Sulcus Lateralis (Sylvius Oluğu): Cerebrum'un lateral dış yüzünün ortalarında anteriordan posteriora doğru uzanan derin bir oluktur. Ramus anterior, ramus ascendens ve ramus posterior şeklinde dallanma gösterir. Superior'unda lobus frontalis ve parietalis; inferior'unda ise lobus temporalis bulunur. Polus temporalis'in yakınında bulunan fossa lateralis cerebri'nin derininde lobus insularis yer alır (41, 44), (Şekil 11).

Sulcus Parieto-occipitalis: Cerebrum superior'unda, polus occipitalis'in önünden başlayıp hemisferin iç yüzünde öne aşağı doğru uzanıp sulcus calcarinus ile birleşir (41, 44), (Şekil 11).

Sulcus Calcarinus: Hemispherium cerebri'nin iç yüz posterior bölümünde, önde splenium corporis callosi'nin aşağısından başlar, konveksliği yukarı bakan bir kavisle posteriora polus occipitalis'e uzanır (41, 44), (Şekil 11).

Sulcus Cinguli: Corpus callosum'un ön ucundan başlayıp öne, yukarı ve arkaya seyreder. Sulcus centralis'in arka kısmında yukarı dönerek üst kenarda sonlanır (41, 44), (Şekil 11).

Sulcus Collateralis: Alt yüzde dış kenara paralel bir şekilde polus occipitalis'den polus temporalis yakınına uzanır (41, 44), (Şekil 11).



Şekil 11. Beynin derin olukları (sulci cerebri) (Netter'den, 44)

2.2.2.2. Beyin Lobları (Lobii Cerebri)

Hemispherium cerebri'nin her iki tarafı; derin olukların sınırlandığı alanda beyin lobları bulunur ve lobus frontalis, lobus parietalis, lobus occipitalis, lobus temporalis ve derininde bulunan lobus insularis şeklinde isimlendirilir (41-43).

Lobus Frontalis: Hemisferlerin anterior kısmında yerleşir. Posterior'da sulcus centralis, inferiorunda sulcus lateralis ile sınırlanır. Sulcus centralis'in önünde sırasıyla, gyrus precentralis ve sulcus precentralis bulunur. Sulcus precentralis'den öne polus frontalis'e doğru uzanan üstten alta sırayla sulcus frontal superior ve inferior yer alır. Bu oluklar, gyrus frontal superior, medius ve inferior olmak üzere üç gyrus oluşturur. Gyrus frontal inferior'u gyrus lateralis'in ramus anterior ve ramus ascendens'i yine üç gyrus'a ayırır ve bunlar önden arkaya doğru pars orbitalis, pars triangularis ve pars opercularis olarak isimlendirilir. Sol hemisferin gyrus frontal inferior'u daha kıvrımlı olup posterior kısmındaki iki gyrus Broca sahaları (Brodmann 44 ve 45. sahalar) olarak bilinir. Lobus frontalis'in iç yüzünde lobus parietalis'e doğru uzanan gyrus frontal superior, sulcus

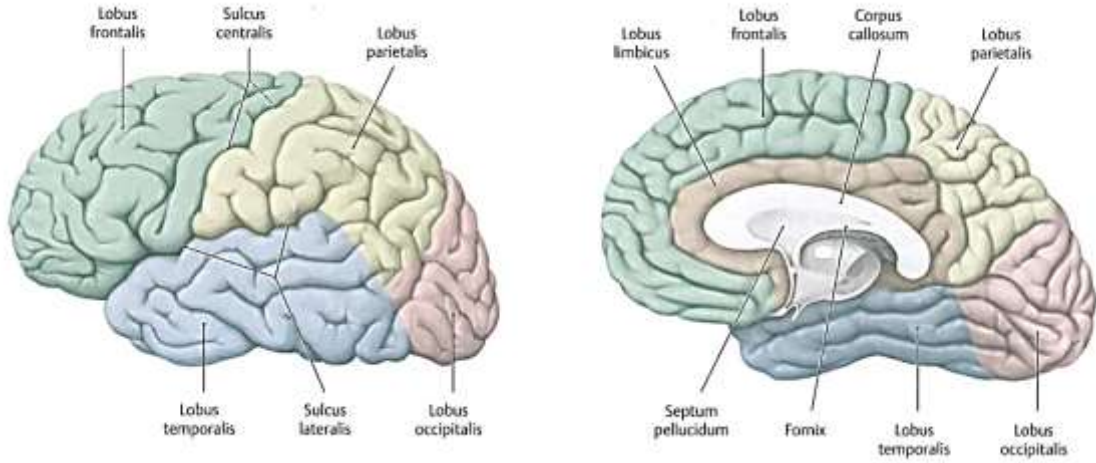
cinguli ve gyrus cinguli'nin ön bölümü ve sulcus corporis callosi bulunur. Alt yüzde ise; orbitanın üzerine oturan gyri orbitales ile sulcus olfactorius ve gyrus rectus yer alır (Şekil 12), (43, 45)

Lobus Parietalis: Önde sulcus centralis, arkada sulcus parieto-occipitalis ve altta sulcus lateralis'in arka kısmı ile arka ucundan sulcus parieto-occipitalis'e çizilen bir hat ile sınırlandırılır. Dış yüzünde sulcus centralis ve sulcus postcentralis arasında gyrus postcentralis bulunur. Gyrus postcentralis ve gyrus frontalis inferior'un pars opercularis'i operculum frontoparietale'yi oluşturur. Sulcus postcentralis'in ortalarından arkaya uzanan oluğun üst kısmı lobulus parietalis superior alt kısmı ise lobulus parietalis inferior'dur. Lobun iç kısmında sulcus subparietalis ve precuneus bulunur (43, 45), (Şekil 12).

Lobus Occipitalis: Hemisferlerin posterior bölümünü oluşturur. İç, dış ve alt yüzleri vardır. Arka uç polus occipitalis ismini alır. İç yüzün ön sınırını sulcus parieto-occipitalis yapar. Bu yüzde sulcus carcarinus'un üst kısmı cuneus alt kısmı ise gyrus lingualis'dir. Dış yüzde sulcus occipitalis transversus'un üstünde gyrus occipitalis superior altta ise gyrus occipitalis inferior bulunur alır (43, 45), (Şekil 12).

Lobus Temporalis: Üstte sulcus lateralis ile lobus frontalis'den arka-üstte sulcus lateralis'in arka ucunu sulcus parieto-occipitalis'e birleştiren hat ile lobus parietalis'den ayrılır. Arkada sulcus parieto-occipitalis'i incisura preoccipitalis'e birleştiren hattın alt yarısı ile lobus occipitalis'den ayrılır. Ön tarafında polus temporalis bulunur. Dış yüzde birbirine paralel sulcus temporalis superior ve inferior bulunur. Bu oluklar gyrus temporalis superior, medius ve inferior olmak üzere üç gyrus oluşturur. Üst yüzü lobus frontalis kapatır. Medialde bulunan lobus insularis'i kapatan kısmı operculum temporale'dir. Alt yüz lobus occipitalis'in alt yüzü ile devamlılık gösterir net bir sınır yoktur (43, 45), (Şekil 12).

Lobus İnsularis: Sulcus lateralis'in derininde bulunur. Operculum temporale ve operculum frontoparietale ile üzeri örtülüdür. Ortasındaki derin oluk sulcus circularis insulae, kıvrımları ise gyri insulae adını alır (43, 45).



Şekil 12. Beyin lobları (lobi cerebri) (Schünke'den, 43)

2.2.3. Yüzün Yapıları

Yüz bölgesi cranium'un anterior bölümünde yer alır. Yüzün deriyle kaplı dış bölümü, her insanda değişik özelliklere sahip olup kişiyi tanımlayan yapıdır. Yüz, dıştan bölgesel olarak üç bölümden oluşur (36):

- Üst 1/3 yüz bölgesi; üstte saçlı deri sınırından, yanlarda temporal bölgelere, altta ise alt göz kapağının hemen altına kadar uzanır (alın, gözler ve temporal bölgeleri içerir).
- Orta 1/3 yüz bölgesi; üstte alt göz kapağının alt sınırından, altta üst dudak üst sınırına, yanlarda ise kulaklara kadar uzanır (yanak, burun ve kulakları içerir).
- Alt 1/3 yüz bölgesi; üstte üst dudağın üst sınırından, altta çene altına ve yanlarda ise angulus mandibulae'ya kadar uzanır (dudaklar ve çeneyi içerir).

Tüm yüz, yüzeysel olarak deri dokusu ile kaplıdır. Derinin altında, fascia superficialis'in iki yaprağı arasında mimik kasları ve bazı bölgelerinde yağ dokusu bulunur. Ayrıca; sinirler (beş ve yedinci kraniyal sinirlerin dalları), damarlar (arteria carotis externa ve interna'nın dalları, vena jugularis externa ve vena fascialis'in dalları), çiğneme kasları ve yüz kemiklerinden oluşmaktadır (36).

2.2.3.1. Yüz (Mimik) Kasları

Fascia superficialis'in iki yaprağı arasında bulunan kaslardır. Bu kaslar; genellikle yüzün fascia'sı ya da kemiğinden başlayıp, superficial muscular aponeurotic system

(SMAS) ile yüz derisinde sonlanırlar ve hareketlerinde yüz mimiklerinin oluşumundan sorumludurlar. Mimik kasları şu beş grupta toplanabilir (41-43):

Kafa Derisinin Kasları

Musculus (M.) Epicranius: M. occipitofrontalis ve m. temporoparietalis olmak üzere iki kısıma ayrılır. M. occipitofrontalis, arkada os occipitale'den önde kaşlara kadar uzanan bu yassı yaprak şeklindeki kasın venter frontalis ve venter occipitalis bölümlerinin orta kısmında galea aponeurotica denilen geniş bir aponeurotik yapı vardır (Şekil 13).

Kulak Kepçesi Kasları

M. auricularis anterior, m. auricularis superior ve m. auricularis posterior kaslarından oluşur. Bu kasların hareketi çoğunlukla m. occipitofrontalis ile birlikte gerçekleşir (Şekil 13).

Göz Kapağı Kasları

M. orbicularis oculi, m. corrugator supercilii ve m. depressor supercilii kaslarından oluşur. Bu bölgede yer alan m. levator palpebrae superioris orbita içinde yer alır ve gözün hareketine katkı sağlar (Şekil 13).

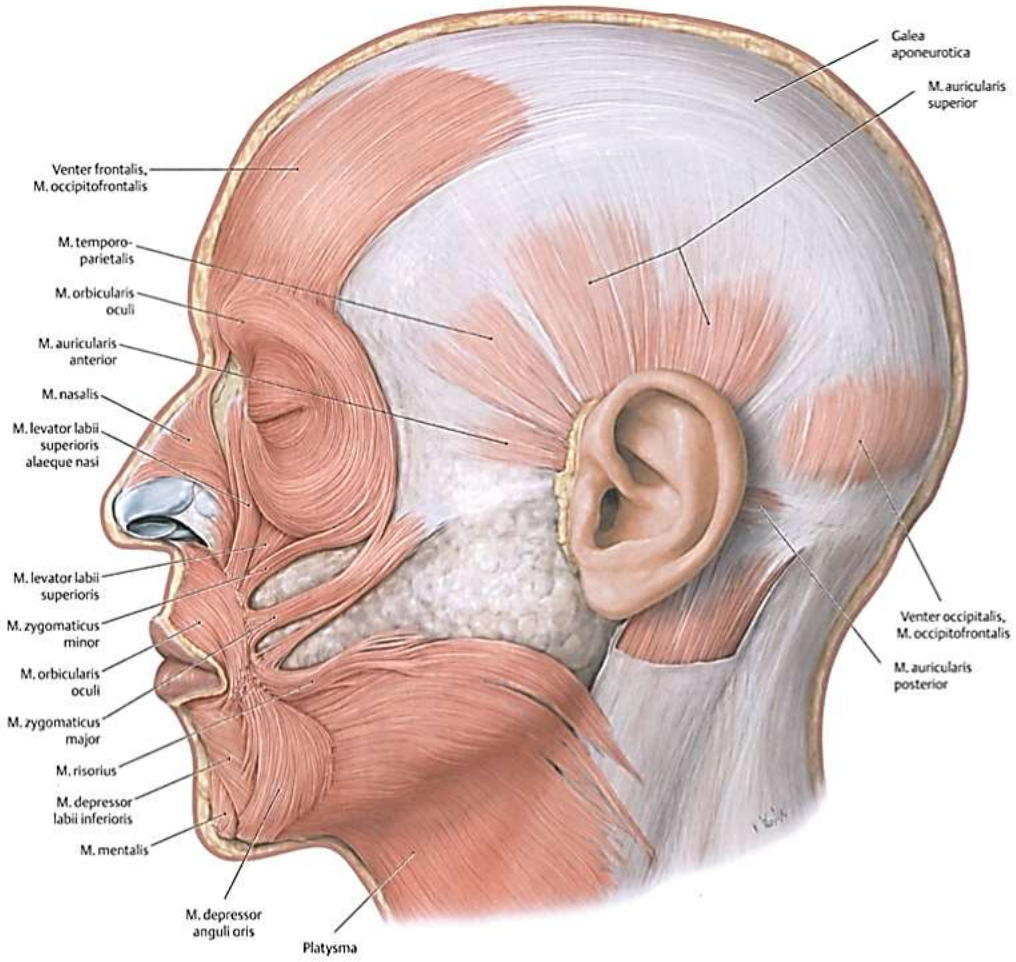
Burun Kasları

M. procerus, m. nasalis, m. depressor septi olmak üzere üç tanedir (Şekil 13).

Ağız ve Çevresindeki Kaslar

M. levator labii superioris, m. levator labii superioris alaeque nasi, m. levator angulo oris, m. zygomaticus major, m. zygomaticus minor, m. risorius, m. depressor labii inferioris, m. depressor anguli oris, m. mentalis, m. transversus menti kasları ağız ve çevresinde yer alır (Şekil 13).

Mimik kasları nervus (n.) facialis'in dalları tarafında inerve olur.



Şekil 13. Mimik kasları (Schünke'den, 43)

2.2.3.2. Çiğneme Kasları (Musculi Masticatorii)

M. temporalis, m. masseter, m. pterygoideus medialis ve m. pterygoideus lateralis olmak üzere dört tanedir. Bu kaslar, kendi facia'larının oluşturduğu çiğneme kompartmanında, ramus mandibulae ve corpus mandibulae'nin arka bölümünde bulunur. N. trigeminus'un dalları tarafından inerve olurlar (41, 43).

2.3. Simetri ve Asimetri

Simetri doğanın özünde vardır. Genel tanım itibariyle simetri; *"bir merkez veya aks etrafında karşılıklı iki uzuv veya kutbun dengeli veya eşit olma durumu"* olarak tanımlanabilir (1). Simetri ve güzellik sıklıkla bilim insanları ve matematikçiler tarafından ilişkilendirilmiş olmakla birlikte, sanatçılar pek çok eserlerinde güzellik amacıyla asimetriyi kullanmıştır (46). Erken Yunan heykellerini inceleyen Hasse, heykeltıraşların

doğayı taklit ederek hafif asimetrilerle yapıtlarını güzelleştirdiklerini vurgulayarak, kraniyofasiyal bölge asimetrilerini ilk kez belgelemiştir (12). Bilateral veya ayna simetrisi, bir aks üzerinde simetrinin yansıması olarak ifade edilebilir. Kraniyofasiyal bölgede gözlenen asimetri en net; portre çekilen resimlerin mid-sagital hattın sağ ve sol taraflarının ayna görüntülerinin bir araya getirilmesi ile yapılan hemifasiyal duplikasyon ile ortaya konur (Resim 1), (3). Organların bilateral simetrisi genetik faktörlere bağlansa da; tarafların yönelimsel olmayan farklılıklarının, gelişimsel kaynaklı olduğu düşünülmektedir (47, 48). Doğada iki tip asimetri vardır; bunlar değişken (fluctuating) ve yönelimsel asimetridir (48-50). Değişken asimetri; bilateral yapıların mükemmel simetrilerini bozan, gelişigüzel (random) oluşan minor sapmalardır ve bu durum gelişim sırasında oluşan genetik veya çevresel stres faktörlerine karşı organizmanın başa çıkma mekanizması olarak kabul edilir. Yönelimsel asimetri ise, örneğin bir tarafında daha sıklıkla ve taraflar arasında istatistiksel farkla tespit edilebilen bilateral varyasyon paterni olarak tanımlanır ve sağ veya sol olarak ifade edilir (50). İnsan vücudu anatomik ve fonksiyonel olarak iki eş parçanın birleşimiyle oluşur. Buna rağmen toplumun çok büyük bir kısmı vücudunun bir tarafını (el-ayak) ağırlıklı kullanmaya meyillidir. Bu yaklaşıma, lateralite konsepti denir. Lateralite; gelişimsel farklılıklara ve serebral hemisfer fonksiyonlarındaki dağılıma bağlı vücut parçalarının eşit olarak kullanılmamasıdır. Buna bağlı olarak insanlar çift ekstremiteler veya organlarının bir tarafını; daha rahat, daha becerikli, daha kolay ve daha hızlı kullandıklarından bir tarafı baskın olarak kullanırlar (51). Lateralite, vücudu sağ ve sol yarılarına ayıran serebral hemisfer dominansına bağlı ortaya çıkar (52).



Resim 1. Hemifasiyal duplikasyon ile kraniyofasiyal asimetrinin gösterilmesi (soldan sağa sırasıyla: sağ yarı ayna simetrisi, orijinal yüz, sol yarı ayna simetrisi) (Wang'dan, 3)

2.4. Serebral Hemisfer Dominantlığı (Baskınlığı)

Hemisferik varyasyonlar (serebral lateralite); serebral hemisferlerin, bazı özellikli fonksiyonların gerçekleştirilmesinde birbirinden değişik kapasite göstermeleridir (53). Bu nedenle, serebral hemisfer dominansı; bazı nörolojik fonksiyonların kontrolü ve yapılmasında bir hemisferin öncelikli olması durumudur. İnsanlarda; konuşma fonksiyonu daha çok sol hemisferde dominant iken, uzaysal (spatial) fonksiyonlar daha sıklıkla sağ hemisferde dominanttır (54). Sağ ve sol hemisfer olarak ikiye ayrılan insan beyninde; sağ hemisfer vücudun sol tarafını kontrol ederken, sol hemisfer ise vücudun sağ tarafının kontrol ve düzenlenmesinde rol alır. Bir görüş; sol serebral hemisferin kompleks işleyişte daha fazla rol aldığı, buna karşın sağ hemisferin daha az fonksiyonu olduğunu savunur (55). Günümüzde ise; iki serebral hemisferin birbirini tamamladığı, ancak birbirinden çok daha özel yeteneklere sahip oldukları fikri kabul görmektedir. Bu fikri kabul eden araştırmacılar; sol hemisferin rasyonel ve analitik, sağ hemisferin ise sezgisel ve bütünsel (holistic) olduğunu savunmaktadırlar (56). El, ayak, göz ve kulak baskınlıkları üzerine yapılan çalışmalar; insan beyninin sağ ve sol hemisferlerinin fonksiyonel ve anatomik farklılığını ortaya koyarken, yapılan bu çalışmalar serebral lateralizasyonun değerlendirilmesinde çok önemli bir yere sahiptir.

Serebral hemisfer dominantlığı, lateraliteyi özellikle el baskınlığını açıklayan en önemli faktördür. Lateralite, kültürel ve genetik faktörlerden etkilenmekle birlikte bu iki faktörün ortak bir sonucudur. Sağ el baskın insanlarda, sol serebral motor korteks sağ üst ekstremitiyi kontrol ederken, sol el baskınlarda ise sağ serebral motor korteks sol üst ekstremitiyi kontrol eder. Konuşmayı kontrol eden hemisfer ise dominant hemisfer olarak kabul edilir. Konuşmayı etkileyen beyin hasarlarında bu hemisferin %95 nispetinde sol hemisfer olduğu ortaya konmuştur (57). Sağ el baskınların %90'ında konuşma merkezi sol hemisferde lokalize iken geriye kalan %10'unda sağ hemisferde lokalizedir. Sol el baskınların ise %65'inde konuşma sol hemisferden kontrol edilirken, %20'sinde sağ hemisferden %15'inde ise her iki hemisferden kontrol edilir. Ambidekstrozlarda (her iki elini de kullanabilen) ise konuşma %60 oranında sol hemisfer, %10'unda sağ hemisferden ve %30'unda ise her iki hemisferden kontrol edilmektedir (58). Bir başka çalışma ise, sağ el baskınların tamamının ve sol el baskınların yarısının sol hemisfer dominant olduğunu savunmuştur (57). Sol el baskınların yapılan otopsilerinde, her iki hemisfer arasında sağ el

baskınlara göre çok daha fazla sinir demetlerinin olduğu gözlenmiş ve sol el baskınlının serebral hemisferleri arasında sinir iletiminin daha yoğun olduğu iddia edilmiştir (59).

Yapılan çalışmalar; insanların dört baskınlıkta (el, ayak, göz ve kulak) da genellikle sağ tarafının baskın olduğunu ortaya koymuş ve sağ el baskınlığı %88-90 ile en fazla görülürken, sağ ayak baskınlığı %76-81, sağ göz baskınlığı %64-71 ve sağ kulak baskınlığı ise %60 olarak bulunmuştur (19-21). Bu sağ taraf baskınlığının nedenleri üzerine yapılan çalışmalarda; bu ilintinin temelinde genetik faktörlerin rol oynayabileceği ifade edilmiştir. Buna göre, bu faktörler değişik doku, hücre ve yapıların gelişimi ve farklılaşması aşamasında pek çok fonksiyona sahiptir. Blaschke ve ark., insanlarda kraniyofasiyal bölge, beyin, kalp ve ekstremitelerde gelişiminde rol oynayan SHOT adında bir homeobox (HOX) genini tanımlamıştır (60). Merlo ve ark. ise bir başka homeobox ailesi üyesi olan Dlx genini tanımlamıştır ki, bu genin kraniyofasiyal bölge, basal mesencephalon, diencephalon ve ekstremiteler gibi uç bölgelerin gelişiminden sorumlu olduğunu savunmuştur (61). Bir başka çalışma ise ilkel ön beyin ve kraniyofasiyal bölge gelişiminde rol oynayan Xenopus (yine bir HOX geni) genini tanımlamıştır (62).

Annett ve ark. ise; sol serebral dominantlığı ve dolayısıyla sağ el baskınlığını açıklayan sağa kayma (right shift) teorisini öne sürmüştür (63). Bu teoriye göre; insan beyninin asimetrisini etkileyen ve insanların büyük bir çoğunluğunda bulunan RS+ (right shift) geni; sol serebral hemisferin fonksiyonel olarak daha fazla gelişmesini, sağ hemisferin ise fonksiyonel olarak zayıf kalmasına neden olmaktadır. Bu genin üst ekstremiteler ve beyinde yarattığı asimetrisinin kümülatif olduğu düşünülmektedir. Direkt etkilemese bile, sağ ekstremitenin fonksiyonel olarak daha etkin ve kullanışlı olmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte RS+ geninin, konuşmanın da sol hemisfere lokalize olmasını sağladığı düşünülmektedir (13). Elias ve ark., serebral lateralizasyonda interhemisferik ileti gecikmesi (Interhemispheric Conduction Delay, ICD) teorisini öne sürmüşlerdir (64). Interhemisferik transfer süresi (IHTT) uzadıkça daha fazla sol hemisferik lateralizasyonun oluştuğunu savunmuşlardır.

Genel olarak kabul edilen bir başka teori ise Geschwind-Behan-Galaburda (GBG) hipotezidir (54, 65). GBG hipotezi; serebral lateralizasyonu prenatal testesterona maruz kalma ile ilişkilendirir. Bu hipoteze göre, prenatal fetal dönemde testesteron seviyesi sol hemisfer gelişimini belirlemektedir. Yüksek seviyede testesteron olması sol hemisfer gelişiminde gerilemeye ve anormal dominansa yol açarken, aynı zamanda modifiye

serebral lateralizasyona, erken konuşma gelişiminin sekteye uğramasına, immün bozukluklar ve bazı diğer bozukluklara neden olmaktadır. Yakın çalışmalar seks steroid hormonlarının serebral korteks asimetrisi oluşumunda etkin olduğunu ortaya koyarken bunlar arasında testosteronun kortikal dominansı etkileyen en etkin hormon olduğu vurgulanmıştır (66).

Previc ve ark. ise; anne rahmindeyken, genellikle fetüsün sağ kraniyofasiyal tarafının uterusu yastığı olarak yattığını, buna bağlı olarak sağ iç kulak alanının daralması ve sağ kulağından daha fazla ileti tipi sesin sol hemisfere aktarılmasına bağlı sol hemisferin daha fazla geliştiği hipotezini savunmuştur (18).

2.4.1. El Baskınlığı

Milyonlarca yıl öncesinden beri insan ırkı motor gelişim anlamında lateralize olmuştur ve sağ el baskınlığı açık ara sol el baskınlığından daha fazla görülmektedir. İnsanların büyük bir çoğunluğu beceri gerektiren veya gerektirmeyen işlerde sağ ellerini tercih etmektedir (67). Normal yazı yazarken (non-inverted posture - normal yazı postürü) kullanılan el, karşı serebral hemisferin dominant olduğunu gösterir. Sonuç olarak; sağ elini kullananların büyük bir kısmının, sol elini kullananların ise oldukça küçük bir kısmının sol hemisfer dominant olduğu vurgulanmıştır. Yine, yazı yazarken elini ters tutan insanlarda (inverted posture), dominant serebral hemisferin ekstermitenin kullanıldığı tarafta olduğunu ve böylece, bu şekilde yazı yazan sol el baskınların büyük bir çoğunluğunda sol hemisferin, sağ el baskınların ise küçük bir kısmında sağ hemisferin dominant olduğu savunulmuştur (51). Bazen yazı yazılan el ile ortaya konulan hemisfer dominansı, hemisferler arası iletişim nedeniyle tespit edilemeyebilir (68). Vücudunun sağ tarafını dominant kullananlarda sol serebral hemisferde, sol tarafını dominant kullananlarda ise sağ serebral hemisferde metabolik aktivite daha fazladır (69).

Bütün kültürlerde sol el baskınlığı %5 ile %25.9 sıklığında ve erkeklerde daha fazla görülmektedir (70). Bu oran bilinmeyen bir nedenle kültürler ve coğrafik bölgelere göre değişmektedir. Sol el baskınlığı, arkeologlar ve paleontologlar tarafından çok eski, silah, alet ve hatta duvar resimlerinde tespit edilmiştir. Antik insan kalıntılarının incelenmesiyle ve ekstremiteler ölçümleriyle de sol el baskınlığının çok eskilere dayandığı gösterilmiştir. Cinsel tercih ve deri rengi gibi; el tercihi de damgalanma aracı olarak kullanılmıştır. 20. Yüzyıla kadar Avrupa'da sol el baskınlığı istenmeyen ve aşağılanma gerektiren bir durum olarak görülüyordu. Bu nedenle 1960'lara kadar sol el baskın çocuklar sağ elle yazı

yazmaya ve sağ ellerini kullanmaya zorlanıyordu. Günümüzde bile bazı kültürlerde her işi için sağ el kullanılırken, tuvalette temizlik amacıyla (temiz olmadığı düşünülen), sol el tercih edilmektedir (71). El tercihinin genetik geçişli olduğu da düşünülmektedir (70, 72). Sol el baskınların genellikle sol el baskın ebeveynlere, özellikle sol el baskın annelere sahip olmaları bu genetik geçişi desteklemektedir (72, 73).

El tercihi muhtemelen uterusu başlamakta: fetüsler daha çok sağ el başparmağını emip, sağ kolunu hareket ettirmekte ve intrauterin olarak başları sağa dönük yatmaktadırlar (74-76). Bu sağ baskınlık doğumdan sonra da devam etmektedir (77). Sol el baskınlığı, gelişimin doğal bir varyasyonu olsa da bazı el tercihleri bazı gelişimsel deformite veya genetik defektlerle daha fazla görülmektedir. Bu fenomen, mesela epilepsi, şizofreni ve otizmde gözlenmektedir (78). Sol el baskınlara yapılan kadavra çalışmaları, bunlarda corpus callosum'un daha geniş olduğunu ve interhemisferik bağlantıların daha fazla olduğunu göstermiştir (79). Bu interhemisferik bağlantıların fazla oluşunun; sol ellilerin genellikle IQ (intelligence quotient / zeka katsayısı) değerinin 131'in üzerinde olmasını ve kayda değer bir matematik kabiliyetine sahip olmalarını açıklayabileceği düşünülmüştür (80).

İnsanların el tercihinin, bir takım vücut yapılarında asimetriyle (vücut ölçüleri, dermatoglik şekiller, serebral morfoloji, yüz asimetrisi ve genital asimetri) seyrettiği gösterilmiştir (17, 81-84). Bu çalışmalar; sağ el kullanımının belirgin bir şekilde bazı yapılarda yön asimetrisi ile seyrettiğini, ancak bu paternin sol elin kullanımında ya çok az ya da hiç etkisi olmadığını ortaya koymuştur. Literatürde; el tercihi ile yüz asimetrisi arasındaki ilişkiyi araştıran çeşitli çalışmalar vardır (17, 22, 23). Bu çalışmalarda; sağ elini baskın kullananlarda sol yüz yarısı, sağ yüz yarısına göre anlamlı olarak geniş bulunurken, sol el baskınlarda ise; sağ yüz yarısı, sol yüz yarısından daha geniş bulunmuş ancak bu orantının anlamlılığının daha düşük olduğu savunulmuştur.

Baskın olan el, günlük yaşamda sıklıkla gerçekleştirilen yazı yazma, kapak açma, bir objeyi fırlatma gibi farklı beceriler gerektiren basit günlük aktiviteler için en sık kullanılan taraftır. El baskınlığının tespiti için, "Edinburgh El Tercihi Anketi"nin Türkçe versiyonu sıklıkla kullanılmaktadır (85), (Ek 1).

2.4.2. Ayak Baskınlığı

Ayak baskınlığı; bilateral alt ekstermitenin bir tarafının, belirgin hareketlerde daha baskın veya daha tercih edilmesi durumudur (86, 87). Bu durumda baskın ayak belirli

hareketler için kullanılırken, baskın olmayan ayak, hareket için stabilite sağlamaktadır (20, 86).

Ayak baskınlığının, beyin lateralizasyonunun saptanmasında, el baskınlığından daha üstün olduğu savunulmaktadır. Searleman ve ark.; yaptığı çalışmada ayak baskınlığının, serebral lateralizasyonun tespitinde, tek başına yeterli olduğunu belirtmişlerdir (88). Ayak baskınlığının; el baskınlığına göre, sosyal normlar ve kültürel öğretilerden daha az etkilendiği defalarca rapor edilmiştir (86, 89). Hem kadın hem erkeklerde el ve ayak baskınlığı arasında çok anlamlı bir korelasyon varlığından bahsedilmiştir (90). Başka bir çalışmada ise; el ve ayak baskınlığı arasındaki korelasyonun, el ve ayağın aynı sinir ileti yoluna sahip olması ve somatotopik kontrolünün birlikte sağlanması temeline dayandığı savunulmuştur (91). Motor “homunculus” konseptine göre; aynı hemisferin paracentral lobülü medial yüzü, ayak, bacak ve uyluğun motor bölgesi iken precentral gyrus ise gluteal bölge, gövde, üst ekstremité, el, parmaklar ve başın motor kontrolünü sağlamaktadır. (92). El baskınlığı ile yüz asimetritlerinin ilintisini gösteren çalışmalara rağmen, aynı şekilde serebral hemisfer dominansı ile seyreden ayak baskınlığı ile yüz asimetritleri arasındaki ilintiyi araştıran bir çalışmaya rastlanamamıştır (17, 22, 23).

Ayak baskınlığının belirlenmesi için, bir topa vurma, tek ayak üstünde dengede durma, bir basamağa çıkma gibi aktiviteleri gerçekleştirirken tercih edilen tarafın anlaşılması gerekir. Bu amaçla “Waterloo Ayak Tercihi Anketi”nin revize edilmiş şekli sıkça kullanılan anketlerdendir (93), (Ek 2).

2.4.3. Göz Baskınlığı

İnsanların büyük bir çoğunluğu beceri gerektiren veya gerektirmeyen işlerde sağ ellerini tercih etmektedir. Yine bu sağ el baskın insanların büyük bir çoğunluğu ise mikroskoba veya teleskopa bakma gibi monoküler işler veya görerek yapılan işler için sağ gözlerini tercih etmektedir. İnsanların %10’u sol ellerini kullanırken %30’u sol göz baskındır. Yine populasyonun %20’si bir taraf elini kullanırken diğer taraf gözünü kullanmakta ve bu durum çapraz baskınlık olarak ifade edilmektedir (19). Pek çok teorisyen bu fenomen ile ilgilenmiştir. Eğitimle veya zorla baskın el değiştirilebilmesine karşın, gören yani baskın gözün yönünün değiştirilmesi mümkün değildir. Bu nedenle pek çok çalışmacı göz baskınlığını altta yatan serebral lateralitenin çok daha güvenilir bir göstergesi olarak görmüştür (94, 95).

Belki de çok daha öncesinden bilinmesi ve 400 yıldır yazılmasına rağmen, göz baskınlığı konusunda el baskınlığına nispeten çok az şey bilinmektedir (96). Göz baskınlığının en iyi açıklandığı derlemede; Coren ve ark.'nın çalışmalarına dayanarak Porac ve ark.; görüş baskınlığı (göz baskınlığı olarak da bilinen), duyuşal baskınlık (binoküler rekabet) ve keskinlik baskınlığı (gözler arasında görüş keskinliği yüksek olan) olmak üzere üç tip baskınlık olduğunu, ancak görüş baskınlığının motor baskınlık olduğunu değerlendirerek diğer ikisinden bağımsız olduğunu savunmuşlardır (97, 98).

Göz baskınlığının fonksiyonel temeli hakkında az şey bilinmesine rağmen pek çok araştırmacı Peters ve ark.'nın önerisini kabul eder (99). Buna göre; konuşma sırasında hızlı cevap vermesi gereken larynx ve chorda vocalis'in, bilateral beyin tarafından kontrolünde koordinasyon bozukluklarının görülebildiği, eğer göz de bu şekilde bilateral hemisfer tarafından eşit derecede kontrol edilseydi, göz hareketlerinin kontrolünün zor olacağı savunulmuştur. Bilateral gözün; bir tarafının medial rektusunun (m. rectus medialis oculi) diğer tarafın lateral rektusuyla (m. rectus lateralis oculi) aynı anda çalışmasını gerektiren durumlarda bilateral beyin kontrolünün problemler yaratacağı, bu nedenle gözün tek taraflı kontrolünün daha uygun olduğu ifade edilmiştir (99).

Göz baskınlığının nöral kaynağı veya neden olduğu ile ilgili az şey bilinmesine karşın; göz baskınlığı ile el tercihi arasındaki ilintiyi araştıran çalışma oldukça azdır. Bu çalışmaların büyük bir kısmı; gelişimsel öğrenme zorluğu çeken veya disleksik çocukları temel alan çalışmalardır. Bu çalışmaların da asıl temeli Orton ve ark. tarafından ortaya atılan; bu tür problemlerin büyük bir çoğunluğunun çapraz baskınlık (sağ göz-sol el veya sol göz-sağ el kullanımı) ile ortaya çıktığı fikrine dayanmaktadır (100). Ardından Delacato ve ark., konuşma ve yazmayı içeren normal gelişim için tutarlı bir el-göz baskınlığının gerekli olduğunu savunmuştur (94).

Bu baskınlığın ölçümünde pek çok test tanımlanmış, Walls ve ark. 25 ölçüm yapmıştır (101). Bu ölçüm teknikleri arasında; basit parmak, kağıt veya metal konilerle yapılanından, kompleks optometrik aletler ile yapılan ölçümlere kadar pek çok yöntem vardır. Bu ölçümlerdeki sıkıntı, bu lateralizasyon ölçümünün el tercihindен etkilenebilmesidir. Mesela deneğin tüfeği tuttuğu veya teleskobu/kaleidoskobu tuttuğu el göz tercihinі etkileyebilir. En pratik ve güvenilir testler, delikli kart ve parmak işaret testleridir (102).

2.5. Yüz Asimetrisi

İnsan vücudu bilateral simetrik olarak gelişirken; genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak tam bir simetri oldukça nadir görülür (6). Yüz asimetrisi de sıklıkla görülür ve şiddetine bağlı olarak dikkat çekici hale gelir. Yetişkinlerin 2/3'ünün sol kraniyofasiyal bölgelerinin hafifçe büyük olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (9-11). Asimetri en güzel ayna testiyle ortaya konur. Yani bir orjinal resimde, sadece sağ tarafın ayna görüntüsüyle birleştirilmesi ve yine sol tarafın da aynı şekilde birleştirilmesiyle ortaya çıkan farklı görüntüler, asimetriyi daha belirgin hale getirir (3).

Literatürde yüz asimetrisinin neden oluştuğu konusunda pek çok fikir vardır. Chia ve ark.; yüz asimetrisi nedenlerini; patolojik, travmatik, fonksiyonel ve gelişimsel olarak tanımlamıştır (4). Haraguchi ve ark. ise yüz asimetri etiyolojilerini, prenatal herediter (genetik) nedenler ve postnatal kazanılmış nedenler olarak sınıflamıştır (5). Yine Cheong ve ark., yüz asimetrisi nedenlerini üç gruba ayırmıştır (103):

- Konjenital veya prenatal nedenler,
- Travma veya hastalık gibi kazanılmış nedenler,
- Gelişim aşamasında bilinmeyen bir nedenle oluşan gelişimsel problemler.

Konjenital yüz asimetrisi ile seyreden durumlara örnek olarak yüz yarıkları, hemifasiyal microsomia, nörofibromatozis, kafa tabanında oluşabilen anatomik değişiklikler, unilateral pozisyonel plagiosefali sayılabilir. Yüz asimetrisine neden olan kazanılmış nedenler olarak da; travma, articulatio temporomandibularis'in artriti veya enfeksiyonu, yüzdeki patolojiler ve tümörler, processus condylaris mandibula'nın hipo veya hipertrofisi, articulatio temporomandibularis'in ankilozu sayılabilir (5, 103).

Pek çok vakada yüz asimetrisinin etiyolojisi bilinmez ve bu asimetrisi gelişimsel olarak kabul edilir. Bu tip idiyopatik asimetrisi toplumda oldukça yaygındır. Ancak bu tip asimetrisi erken yaşlarda daha az gözlenirken, ilerleyen yaşlarda daha sık görülürler (6). Literatürde çiğneme tarafı alışkanlıkları, uyurken tercih edilen yatış tarafı, bazı ağız alışkanlıkları veya unilateral çapraz ısırış alışkanlıklarının bu tip yüz harmonisinde bozukluklara neden olduğuna dair çalışmalar vardır (5, 10, 49). Lundstrom ve ark., yüz asimetrisinin; genetik, genetik olmayan nedenler veya bunların karışımıyla oluşabileceğini önermiştir (10). Bishara ve ark. ise, yüz asimetrisini; dental, iskeletsel, muskuler veya fonksiyonel olarak sınıflamıştır (104).

Yüz asimetrisi ve cinsiyet arasında herhangi bir bağ bulunmadığını ortaya koyan pek çok çalışma vardır (105, 106). Bununla birlikte yüz asimetrisi kabul edilen bir durumdur ve bunu ortaya koyan; dental oklüzyon, yüz kasları ve radyolojik x-ray çalışmaları vardır (17, 107, 108). Cinsiyet farkı ve yüz asimetrisi arasında bağ ortaya koyan çok az çalışma vardır. Keleş ve ark., çalışmalarında cinsiyet, el tercihi ve yüz asimetrisi arasında bir bağlantı ortaya koymuştur (17). Mesela; sağ elini kullanan erkeklerin anlamlı olarak (%97) sol yüz yarılarının daha geniş olduğunu göstermişlerdir. Yine sol elini kullanan erkeklerin daha çok (%68) sağ yüz yarılarının geniş olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada olduğu gibi; yüz asimetrisinin, el baskınlığı gibi serebral hemisfer dominantlığına bağlı olduğunu gösteren çalışmalara rağmen, ayak, göz ve kulak baskınlığı gibi vücut uzuv veya duyuşsal baskınlığına bağlı oluşan serebral hemisfer dominantlığının yüz asimetrisi üzerine etkilerini gösteren bir çalışmaya rastlanamamıştır (109, 110).

2.5.1. Yüz Asimetrisi Ölçüm Yöntemleri

Yüz asimetrisi; direkt antropometri, iki boyutlu yöntemler ve üç boyutlu yöntemler ile ölçülmektedir. Antropometri; insan vücudunu, boyut, şekil, ağırlık ve oranlar üzerinden değerlendiren bir bilim dalıdır (111). Literatürde genellikle yüz asimetrisinin tespitinde modern tekniklere rağmen altın standart olan direkt antropometri kullanılır (112, 113). Yüz asimetrisinin değerlendirilmesinde orijinal yöntem direkt antropometridir. Bu yöntemde; var olan insan üzerinde, mezuro ve açı ölçer gibi aletlerle deneğe dokunularak belirli anatomik noktalar arasındaki mesafe, açı ve oranlar ölçülmektedir. İki boyutlu ölçüm yöntemleri ise sefalometrik röntgen ve fotoğraflardır. Sefalometrik analiz; lateral ve posterior-anterior sefalogramlar üzerinde yine belirli anatomik noktalar arasında yapılan mesafe, açı ve oran ölçümüdür (113). Fotoğraf ile yapılan iki boyutlu değerlendirmeler ise; doğal yüz ifadesindeki (gülümsemeden, istirahat halinde, herhangi bir mimik yapmaksızın) deneklerin belirli bir mesafede, belirli bir açıda ve belirli bir yükseklikte iken yüzlerinin farklı açılarda fotoğraflarının (analog veya dijital) çekilmesi sonrasında yine belirli anatomik noktalar arasında yapılan açı, mesafe ve oran ölçümleridir (114). Üç boyutlu yöntemler ise; lazer tarama, stereofotogrametri, üç-boyutlu ultrason, üç-boyutlu tomografi ve üç-boyutlu manyetik rezonans ile yapılır ancak oldukça pahalı yöntemlerdir (115-117). Çalışmamızda iki boyutlu fotoğraf tekniği kullanılmış olup, referans alınan anatomik noktaların detaylı açıklaması Ek 3’de verilmiştir (113).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Tipi

Bu çalışma, tanımlayıcı tipte bir çalışmadır.

3.2. Çalışmanın Yeri ve Zamanı

Bu tez çalışması, Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığının 16.11.2020 tarih ve 24237859-735 sayılı etik kurul onayı, KTÜ Tıp Fakültesi ve Diş Hekimliği Fakültelerinden alınan izin ile Aralık 2020-Şubat 2022 tarihleri arasında KTÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir.

3.3. Çalışmanın Evreni ve Örneklemi/ Çalışma Grubu

Bu çalışmaya, KTÜ Tıp Fakültesi ve Diş Hekimliği Fakültesi öğrencilerinden oluşan toplam 131 gönüllü öğrenci katılmış olup bunların 73'ü erkek (%55.7), 58'i kadındır (%44.3). Öğrencilerin yaş ortalaması ise erkeklerde 22.19 ± 1.64 , kadınlarda ise 22.32 ± 1.57 'dir.

Bu çalışmaya dahil edilen öğrenciler; kullandıkları elin hangisi olduğunun sözel beyanına bağlı olarak seçilmişlerdir. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan, 18-24 yaş arasındaki KTÜ Tıp ve Diş Hekimliği Fakültesi öğrencileri çalışmaya dahil edilmiştir. Yüz bölgesinde; nörolojik hastalık (yüz felci gibi), botoks (botulinum toksini) uygulananlar, cerrahi operasyon nedenlerden dolayı yüz bölgesinde fiziksel değişime uğrayanlar, tam görme kaybı olanlar, ortodontik tedavi veya ortognatik cerrahi geçirmiş olanlar, ekstremitelerinde; deformasyon, eksiklik veya fonksiyonel bozukluk olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışma, KTÜ Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalında yapılmıştır. Katılımcı öğrencilere çalışma ile ilgili bilgi verilip, gönüllü onamları alındıktan sonra (Ek 4), daha önceden hazırlanmış olan düzencek ile bireylerin; doğal baş pozisyonunda, 60 cm uzaklıktan, frontal portre, sağ/sol 45° açıyla ve tam sağ/sol yan olmak üzere beş yönden fotoğrafları çekilmiştir (118-120).

3.4. Çalışma Materyali / Veri Toplama

3.4.1. Fotoğraf Çekimi

Fotoğraf çekimleri; bir tripod üzerine sabitlenmiş, yüksekliği ayarlanabilir Nikon D90 (Nikon Corp, Japan) dijital fotoğraf makinesi ile uzaktan kumanda ile yapılmıştır. Fotoğraflar; katılımcının ayakları yere değecek şekilde bir tabureye oturtulup, doğal baş pozisyonunda karşı duvardaki belirli bir noktaya bakması söylenerek yapılmıştır. Katılımcının; kulakları görünür şekilde, makyajsız ve nötr yüz ifadesinde olması istenmiştir. “doğal baş pozisyonu” (natural head position) olarak tanımlanan pozisyon, meatus acusticus externus’un üst ve orbitanın alt kenarından geçen düzlemin (orbito-meatal düzlem/Frankfort Hattı) yere paralel olmasını ifade eder (28, 121). Katılımcının başının bu pozisyonda olması bir lazer seviyelendirici (BTS 12497, China) ile sağlanmıştır (Resim 2).

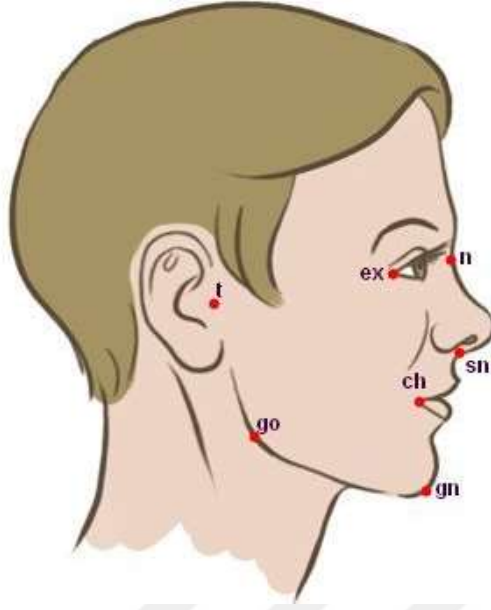
Katılımcının sağ yan tarafına ve fotoğrafların çekileceği 60 cm uzağa konuşlandırılan lazer seviyelendirici, hem katılımcının doğal baş pozisyonunda olmasına hem de ilk çekilecek frontal portre çekimi öncesinde fotoğraf makinesi objektifinin katılımcının “Frankfort Hattı” ile aynı seviyede olmasına yardım etmektedir. Çekilen fotoğraflarda yapılacak olan mesafe ölçümlerinin standardize olabilmesi için her poz çekimi öncesinde katılımcının yüzünde, ölçüm yapılacak alanın dışında bir alana arkası yapışkan bant ile kaplı 2 cm’lik milimetrik ölçüm cetveli yapıştırılmıştır (Resim 3-6). Ayrıca; ölçümler yapılırken işaretlemeyi kolaylaştırmak amacıyla fotoğrafların çekiminden önce, fotoğraf üzerinde ayırt edilmesi zor olan gonion noktası (go noktası – angulus mandibulae’nin en altta, en çıkıntılı görünen noktası) palpasyon ile tespit edilip, bu noktalara 3-4 mm kenarlı siyah kare bantlar yapıştırılmıştır (Resim 3-6).



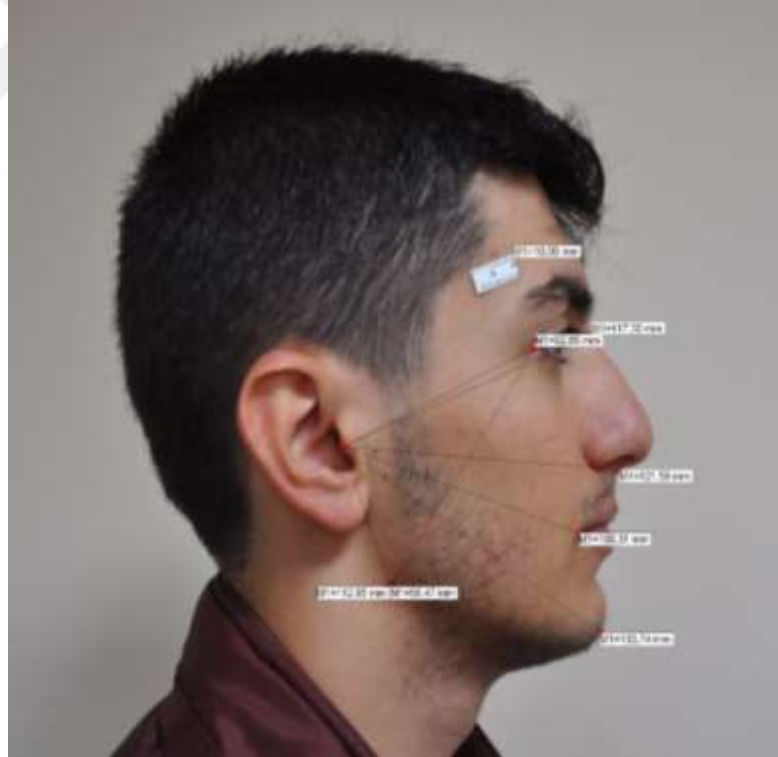
Resim 2. Katılımcının fotoğrafının çekilmesi için kurulan düzenek

3.4.2. Fotoğraflar Üzerinde Yapılan Ölçümler

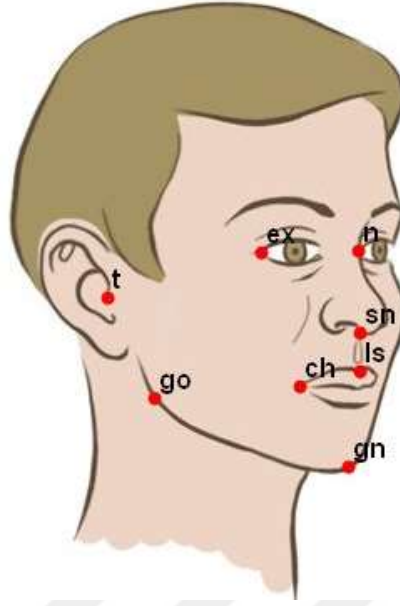
Bilgisayara aktarılan fotoğraflarda; TpsDIG2 (Stony Brook Morphometrics) adlı açık kaynak kodlu bir program yardımıyla ölçümler yapılmıştır (Programın kullanımı için eğitim videosu: https://www.youtube.com/watch?v=r_1ZTVjRcf8). Her bir katılımcıya ait beş fotoğrafta, ölçümler için referans noktalarını tespitinin ardından (konulan noktaların açıklaması Ek 3’de yapılmıştır) (Şekil 14-16). Her fotoğrafta katılımcının yüzüne yapıştırılmış cetvel ile milimetrik kalibrasyon yapılmıştır (Resim 3-6). Daha sonra ise katılımcıların sağ/sol yüz yarılarında 25 adet mesafe (milimetre cinsinden) (toplam 50) ve 14 adet açı (toplam 28) ölçümü yapılmıştır (Resim 3-6) (Tablo 1) (112, 118). Bu ölçümler işaretlenen noktalara göre iki kere yapılmış ve her ölçüm için aritmetik ortalamaları değerlendirmeye alınmıştır.



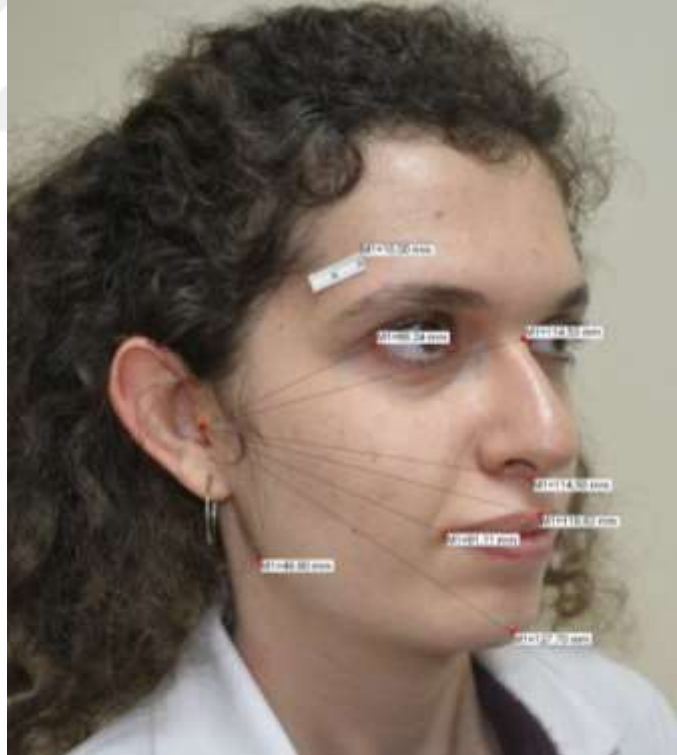
Şekil 14. Yan açıyla çekilen fotoğraflarda konulan noktalar: t: Tragion, go: Gonion, gn: Gnathion, ch: Cheilion, sn: Subnasale, ex: Exocanthion, n: Nasion



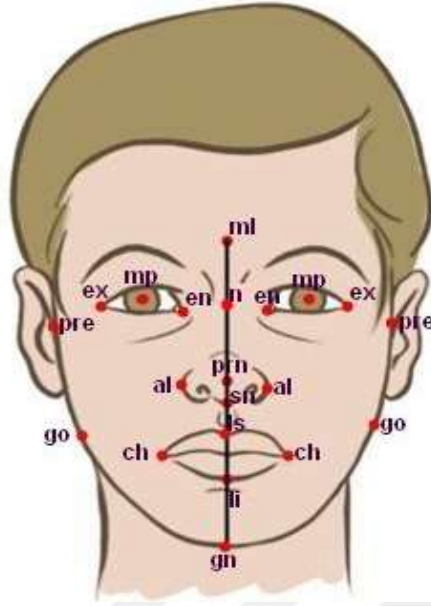
Resim 3. Yan açıyla çekilen fotoğrafta yapılan mesafe ölçümleri: t-go, t-gn, t-ch, t-sn, t-ex, t-n, go-ex. Açı ölçümleri: gn-t-ch°, gn-t-sn°, gn-t-ex°, gn-t-n°, go-t-n°



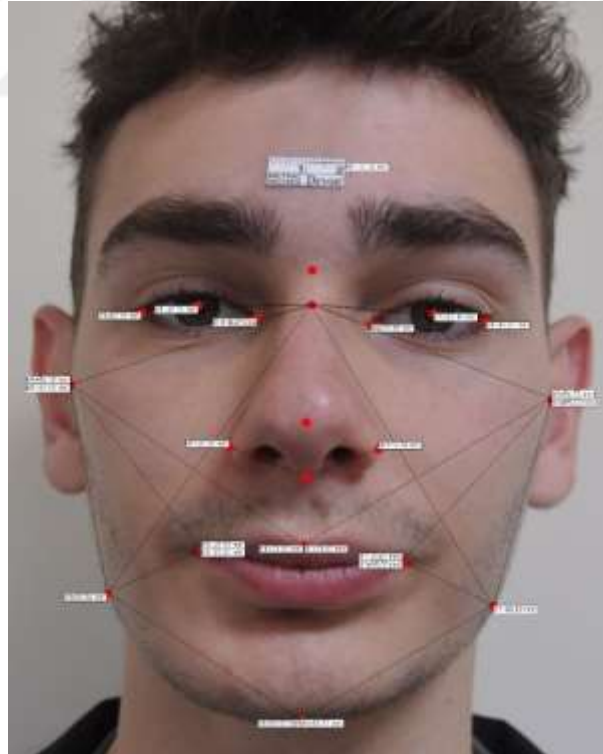
Şekil 15. Oblik 45° açıyla çekilen fotoğraflarda konulan noktalar: t: Tragion, go: Gonion, gn: Gnathion, ch: Cheilion, sn: Subnasale, ex: Exocanthion, n: Nasion, ls: Labiale Superius



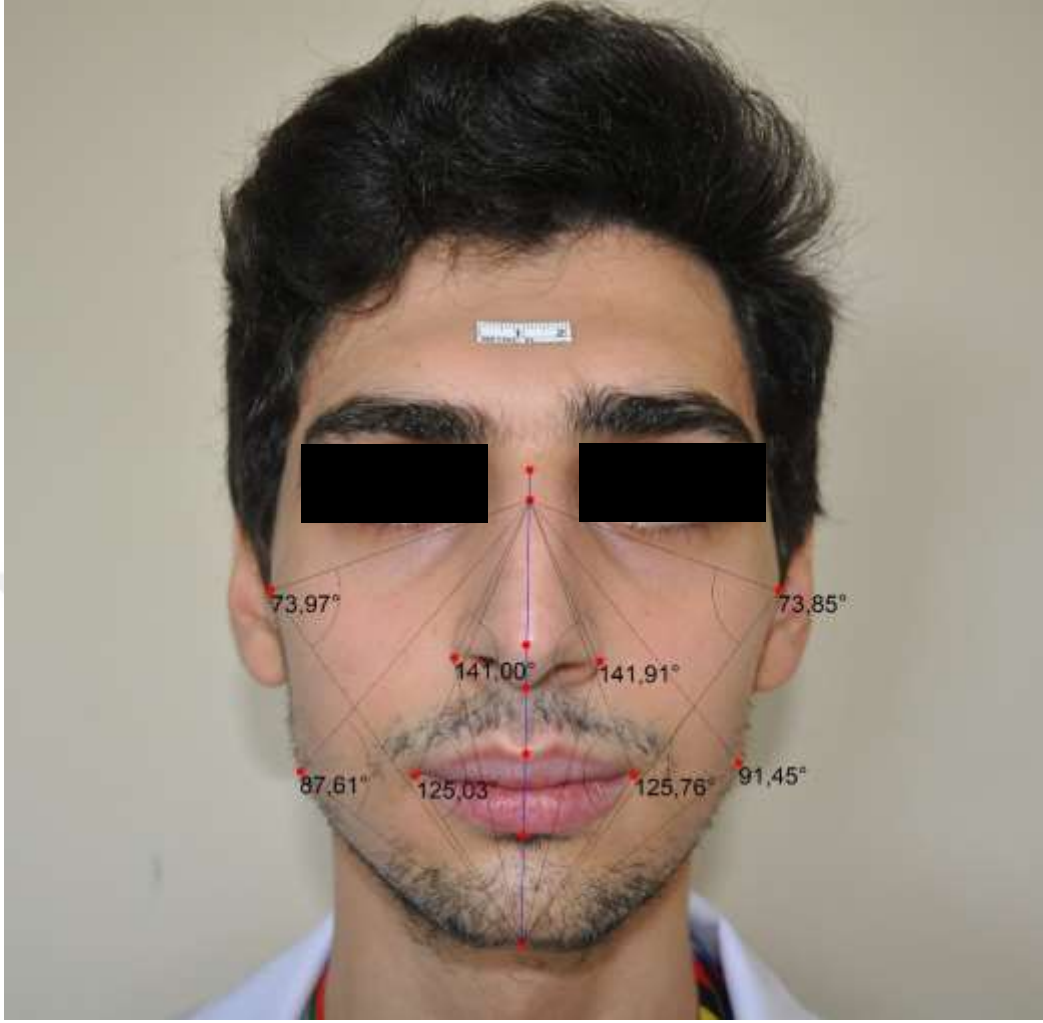
Resim 4. Oblik 45° açıyla çekilen fotoğraflarda yapılan mesafe ölçümleri: t-go, t-gn, t-ch, t-ls, t-sn, t-ex, t-n. Açı ölçümleri: gn-t-ch°, gn-t-ls, gn-t-sn°, gn-t-ex°, gn-t-n°



Şekil 16. Frontal portre çekilen fotoğraflarda konulan noktalar: go: Gonion, gn: Gnathion, ch: Cheilion, sn: Subnasale, ex: Exocanthion, en: Endocanthion, mp: Midpupillare, ml: Midline, n: Nasion, ls: Labiale Superius, li: Labiale Inferius, al: Alare, prn: Pronasale, pre: Preaurale



Resim 5. Frontal portre çekilen fotoğraflarda yapılan sağ-sol mesafe ölçümleri: n-en, n-ex, n-mp, go-n, go-ch, n-pre, pre-go, go-gn, al-sn, ls-pre, pre-ch.



Resim 6. Frontal portre çekilen fotoğraflarda yapılan sağ-sol açı ölçümleri: $n\text{-pre-gn}^\circ$, $n\text{-go-gn}^\circ$, $n\text{-ch-gn}^\circ$, $n\text{-al-gn}^\circ$.

Tablo 1. Katılımcıların çekilen fotoğraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri

Yan açıyla çekilen fotoğrafta yapılan mesafe ve açı ölçümleri	Mesafeler: t-go, t-gn, t-ch, t-sn, t-ex, t-n, go-ex Açılar: gn-t-ch $^\circ$, gn-t-sn $^\circ$, gn-t-ex $^\circ$, gn-t-n $^\circ$, go-t-n $^\circ$
Oblik 45° açıyla çekilen fotoğrafta yapılan mesafe ve açı ölçümleri	Mesafeler: t-go, t-gn, t-ch, t-ls, t-sn, t-ex, t-n Açılar: gn-t-ch $^\circ$, gn-t-ls, gn-t-sn $^\circ$, gn-t-ex $^\circ$, gn-t-n $^\circ$
Frontal portre çekiminde yapılan mesafe ve açı ölçümleri	Mesafeler: n-en, n-ex, n-mp, go-n, go-ch, n-pre, pre-go, go-gn, al-sn, ls-pre, pre-ch Açılar: n-pre-gn $^\circ$, n-go-gn $^\circ$, n-ch-gn $^\circ$, n-al-gn $^\circ$

3.4.3. Göz Baskınlığının Tespiti

Katılımcı bireylerin göz baskınlıkları; delikli kart ve parmak işaret testleriyle tespit edilmiştir (102). Delikli kart testinde; katılımcıya, ortasında 3 cm çaplı bir delik bulunan 12x15 cm boyutlarında bir kartı her iki eli ile tutarak iki gözüyle birden 6 metre uzaklıktaki bir hedefe delikten bakması söylenmiştir. Sonrasında bu pozisyonunu bozmadan sırasıyla önce sağ gözünü, sonra sol gözünü kapatması istenmiştir. Hangi göz kapatıldığında hedef görülmez oluyorsa o taraf göz baskın olarak kabul edilmiştir. Parmak işaret testinde ise; katılımcıya her iki gözünü birlikte kullanarak bir elinin işaret parmağını 1.5 metre uzaklıktaki bir hedefin üzerine koyması istenmiştir. Sonrasında ise yine sırasıyla sağ ve sol gözün kapatılması istenerek hedefin görülmediği göz, baskın göz kabul edilmiştir. Her iki test de her katılımcı için üçer kez tekrarlanmış. Bu iki testte de aynı gözün baskın çıktığı katılımcılar ile çalışmaya devam edilmiş, diğerleri çalışmadan çıkarılmıştır.

3.4.4. El Baskınlığının Tespiti

El baskınlığının tespiti, “Edinburgh El Tercihi Anketi”nin (Oldfield) Türkçe versiyonu kullanılarak yapılmıştır (85) (Ek 1). On adet yazılı sorudan oluşan ankete göre; çalışmaya katılan kişilere (tek elle yapılan çeşitli aktiviteler için), “yazı yazmak”, “resim çizmek”, “cisim fırlatmak”, “makas kullanmak”, “diş fırçalamak”, “bıçak kullanmak”, “kaşık kullanmak”, “süpürge kullanmak”, “kibrit yakmak” ve “kutu (şişe) kapağı açmak” için hangi ellerini kullandıkları sorulmuştur (85). Her sorunun “her zaman sol el”, “genellikle sol el”, “her iki el”, “genellikle sağ el” ve “her zaman sağ el” olmak üzere beş şıkkı bulunmaktadır. Cevaplar, Geschwind Skoru’na göre, -100 ile +100 aralığında değerlendirilmiştir (65, 122). Sorulara verilen cevaplara, sırası ile; -10, -5, 0, +5, +10 puan verilmiştir. Değerlendirme sonucunda; -100/-80 aralığında olanlar sol elli (kuvvetli), -75/-20 aralığında olanlar sol elli (zayıf), -15/+15 aralığında olanlar ambidektroz (her iki elini de kullanan), +20/+75 aralığında olanlar sağ elli (zayıf), +80/+100 aralığında olanlar ise sağ elli (kuvvetli) olarak kabul edilmiştir (9, 56). İstatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar elde edebilmek için; sağ elli (kuvvetli), sağ elli (zayıf) ve + değerli ambidektroz katılımcılar sağ el baskın; - değerli ambidektroz, sol elli (zayıf) ve sol elli (kuvvetli) katılımcılar ise sol el baskın olarak kabul edilerek değerlendirmeye alınmıştır.

3.4.5. Ayak Baskınlığının Tespiti

Çalışmaya katılan kişilerin ayak baskınlığının belirlenmesi için ise, “Waterloo Ayak Tercihi Anketi”nin revize edilmiş şekli kullanılmıştır (93) (EK 2). Bu ankette ise yine katılımcılara yazılı olarak tek ayakla yapılan aktiviteler için 10 adet sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Her sorunun “her zaman sağ ayak”, “genellikle sağ ayak”, “her iki ayak”, “genellikle sol ayak” ve “her zaman sol ayak” olmak üzere beş şıkkı bulunmaktadır. “Her zaman sağ ayak” +2 puan, “genellikle sağ ayak” +1 puan, “her iki ayak” 0 puan, “genellikle sol ayak” -1 puan ve “her zaman sol ayak” cevaplarına ise -2 puan verilerek; toplamda -20 ile +20 aralığında bir skor belirlenmiştir. Değerlendirme sonucunda +7/+20 aralığı skora sahip olanlar sağ ayak baskın olarak değerlendirilirken, -20/-7 aralığındakiler sol ayak baskın ve -6/+6 aralığı ambidekstroz (her iki ayağını da kullanan) olarak kabul edilmiştir (123). Yine istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar elde edebilmek için; + değerli ambidekstroz katılımcılar sağ ayak baskın; - değerli ambidekstroz katılımcılar ise sol ayak baskın kabul edilerek değerlendirmeye alınmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Çalışmaya katılanların fotoğraf analizlerinden elde edilen 50 mesafe, 28 açı ölçümleri, katılımcıların yaşları, cinsiyetleri, el, ayak ve göz baskınlıkları, Microsoft Excel programına kaydedilmiştir. Mesafe ölçümleri milimetre cinsinden (mm), açı değerleri derece (°) cinsinden kaydedilirken, cinsiyet kaydı erkek katılımcı için 1, kadın katılımcı için 0 olarak; baskınlık değerleri ise sağ taraf baskınlığı 1, sol taraf baskınlığı ise 0 değeri verilerek kaydedilmiştir.

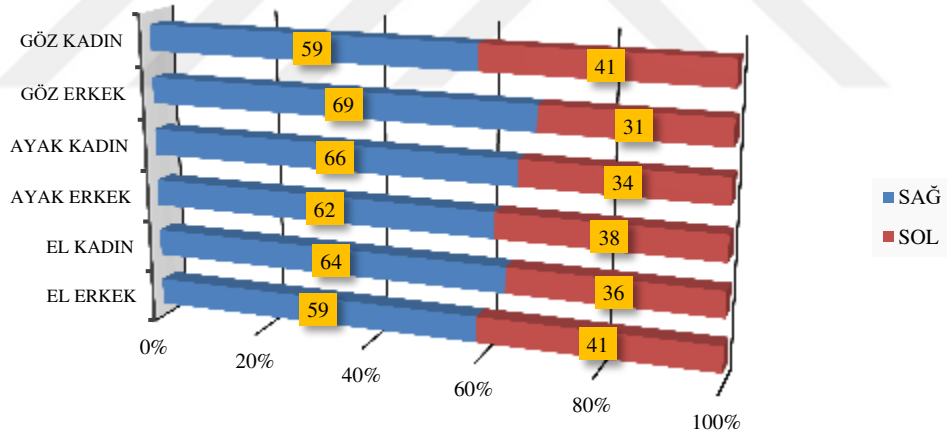
Bu verilerin istatistiksel analizi SPSS v24.0 programı kullanılarak yapılmıştır. 131 katılımcının her birinin beş ayrı açıda çekilen fotoğraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümlerinin toplamaları alınmış ve bu değerlerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir. Daha sonrasında sırasıyla; toplam 131 katılımcının beş ayrı açıda çekilen fotoğraflarındaki yüz mesafe ve açıların, cinsiyetler arasındaki karşılaştırması, bu mesafe ve açıların el, ayak ve göz baskınlığına göre karşılaştırması, yine bu mesafe ve açıların el-ayak baskınlığına göre, el-göz baskınlığına ve ayak-göz baskınlığına göre karşılaştırmaları, tüm veriler normal dağılıma uyduğu için Paired-T testi ile analiz edilmiştir. İstatistiksel olarak $p < 0.05$ değerinin altındaki değerlendirmeler anlamlı olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan 131 katılımcının; cinsiyetlere göre el, ayak ve göz baskınlıklarının dağılımı Tablo 2 ve Şekil 17’de verilmiştir. Ayrıca çalışmamıza katılan 131 katılımcının el, ayak ve göz baskınlığı dağılımları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların; cinsiyet, el, ayak ve göz baskınlığına göre dağılımı

	ERKEK		KADIN	
	SAYI	YÜZDE %	SAYI	YÜZDE %
SAĞ EL	43	59	37	64
SOL EL	30	41	21	36
SAĞ AYAK	45	62	38	66
SOL AYAK	28	38	20	34
SAĞ GÖZ	50	69	34	59
SOL GÖZ	23	31	24	41



Şekil 17. Katılımcıların; cinsiyet, el, ayak ve göz baskınlığına göre dağılımı

Tablo 3. Katılımcıların el, ayak ve göz baskınlıkları dağılımı

	BASKINLIK			
	SAĞ		SOL	
	SAYI	YÜZDE (%)	SAYI	YÜZDE (%)
EL	80	61	51	39
AYAK	83	63	48	37
GÖZ	84	64	47	36

Yine çalışmamıza katılan katılımcıların; el-ayak, el-göz ve ayak-göz baskınlıkları dağılımı Tablo 4, 5 ve 6’da verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların el-ayak baskınlıkları dağılımı

	TOPLAM	BASKINLIK			
		SAĞ AYAK		SOL AYAK	
		SAYI	YÜZDE (%)	SAYI	YÜZDE (%)
SAĞ EL	80	72	90	8	10
SOL EL	51	11	21	40	79

Tablo 5. Katılımcıların el-göz baskınlıkları dağılımı

	TOPLAM	BASKINLIK			
		SAĞ GÖZ		SOL GÖZ	
		SAYI	YÜZDE (%)	SAYI	YÜZDE (%)
SAĞ EL	80	64	80	16	20
SOL EL	51	20	40	31	60

Tablo 6. Katılımcıların ayak-göz baskınlıkları dağılımı

	TOPLAM	BASKINLIK			
		SAĞ GÖZ		SOL GÖZ	
		SAYI	YÜZDE (%)	SAYI	YÜZDE (%)
SAĞ AYAK	83	66	79	17	21
SOL AYAK	48	18	37	30	63

Yine çalışmaya katılan 131 katılımcının, göz baskınlıklarına göre el ve ayak baskınlıkları dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların göz baskınlığına göre el ve ayak baskınlıkları dağılımı

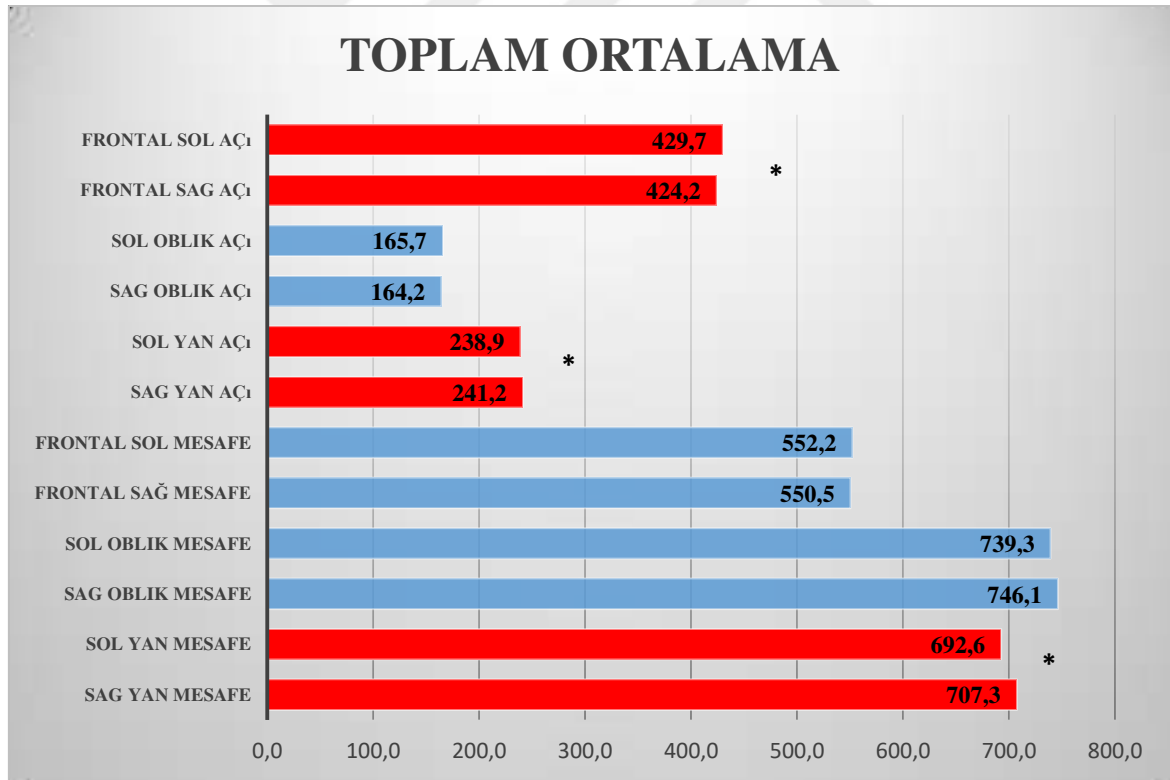
	TOPLAM	BASKINLIK							
		SAĞ EL		SOL EL		SAĞ AYAK		SOL AYAK	
		SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SAĞ GÖZ	84	64	76	20	24	66	78	18	22
SOL GÖZ	47	16	35	31	65	17	37	30	63

Çalışmaya katılan 131 katılımcının; üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 8 ve Şekil 18’de verilmiştir.

Tablo 8. 131 katılımcının, üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	131	707.3	50.8	692.6	58.3	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	131	746.1	55.5	739.3	48.8	0.059
3. Frontal Mesafe	131	550.5	30.9	552.2	32.2	0.339
4. Yan Açı	131	241.2	12.9	238.9	13.5	0.013*
5. Oblik Açı	131	164.2	11.9	165.7	12.0	0.056
6. Frontal Açı	131	424.2	12.2	429.7	12.9	<0.0005*

*p<0.05



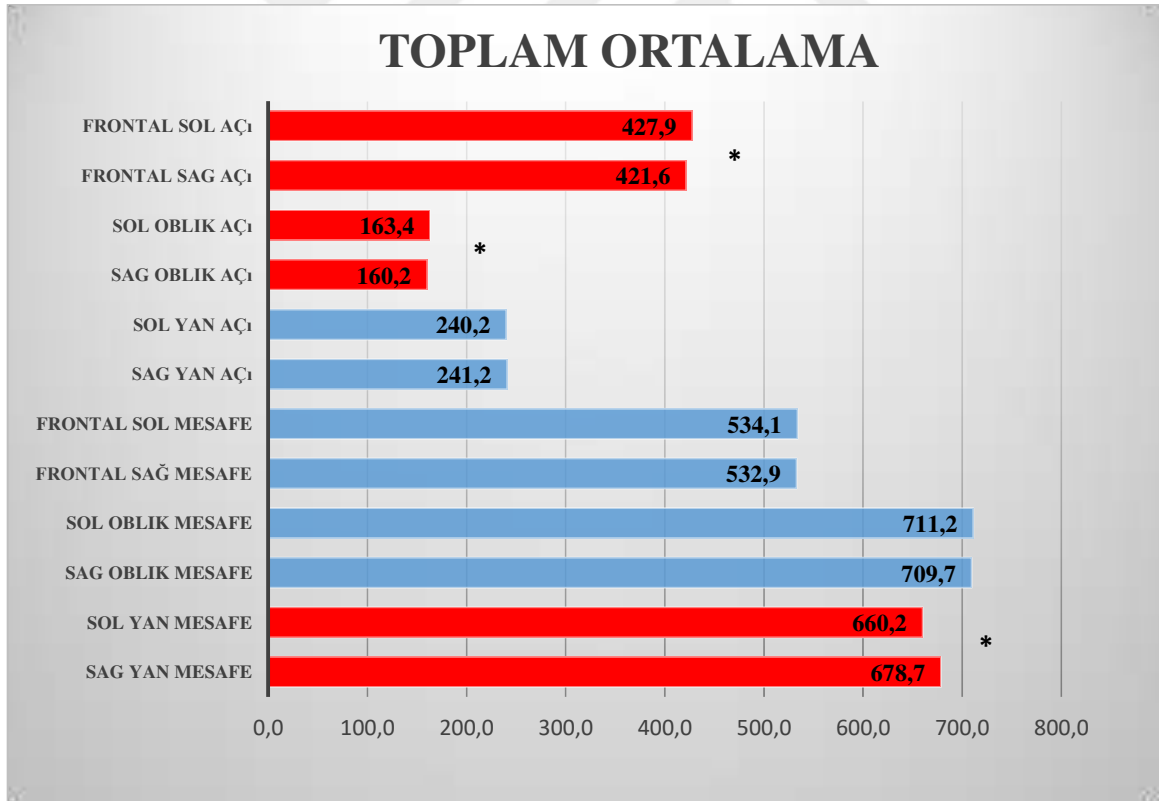
Şekil 18. Katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 58 kadın katılımcının; üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 9 ve Şekil 19'da verilmiştir.

Tablo 9. Kadın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	58	678.7	44.4	660.2	53.2	0.001*
2. Oblik Mesafe	58	709.7	41.5	711.2	41.2	0.776
3. Frontal Mesafe	58	532.9	24.8	534.1	25.6	0.660
4. Yan Açı	58	241.2	13.6	240.2	15.3	0.477
5. Oblik Açı	58	160.2	11.9	163.4	13.5	0.038*
6. Frontal Açı	58	421.6	11.9	427.9	12.5	<0.0005*

*p<0.05



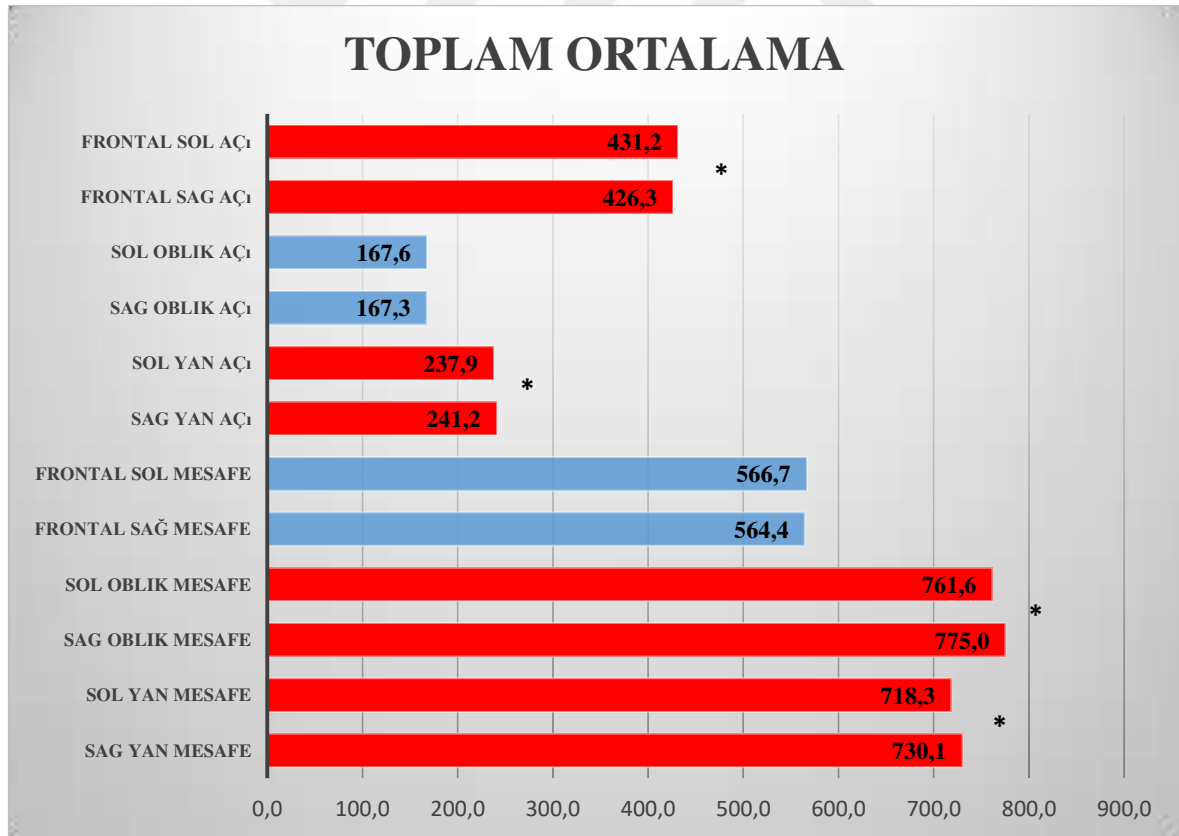
Şekil 19. Kadın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 73 erkek katılımcının; üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 10 ve Şekil 20’de verilmiştir.

Tablo 10. Erkek katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	73	730.1	43.6	718.3	48.6	0.015*
2. Oblik Mesafe	73	775.0	47.6	761.6	42.5	0.006*
3. Frontal Mesafe	73	564.4	28.0	566.7	29.4	0.383
4. Yan Açı	73	241.2	12.4	237.9	11.9	0.007*
5. Oblik Açı	73	167.3	10.9	167.6	10.3	0.712
6. Frontal Açı	73	426.3	12.1	431.2	12.9	<0.0005*

*p<0,05



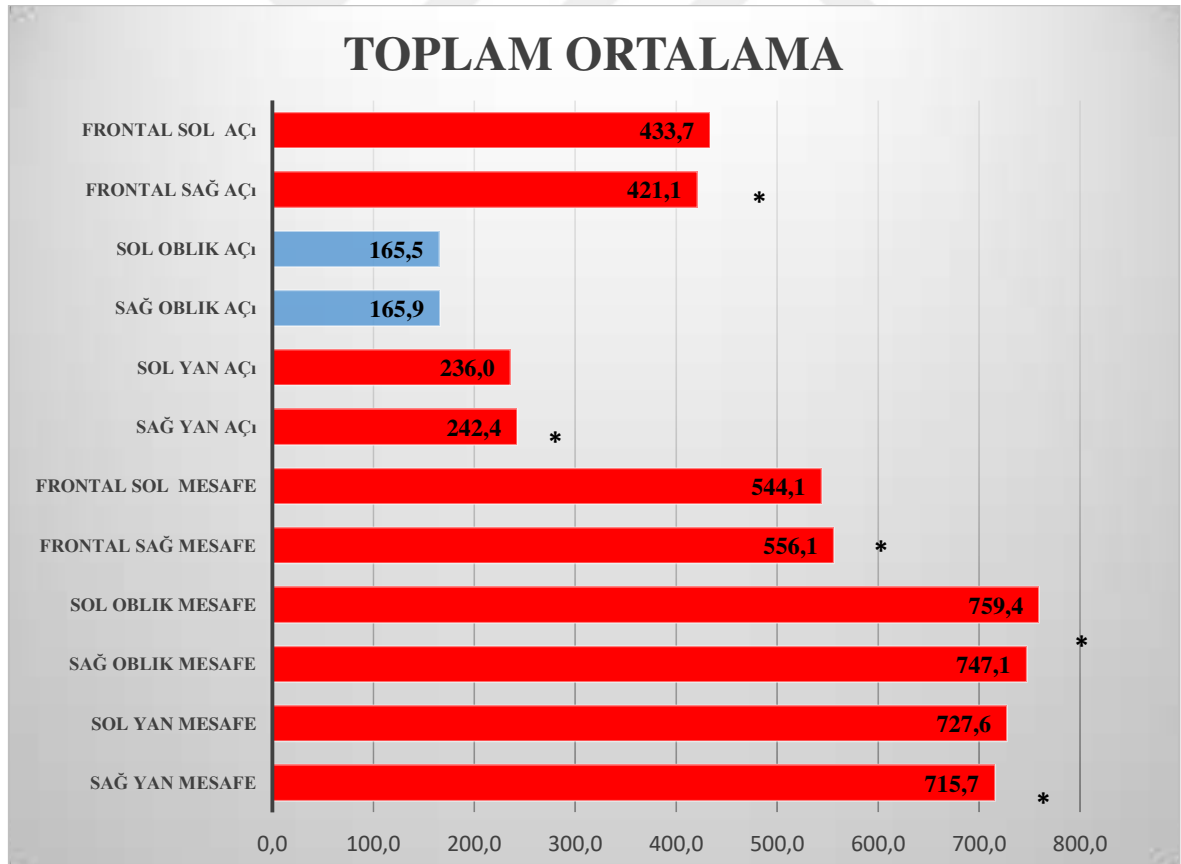
Şekil 20. Erkek katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 51 sol el baskın katılımcının; üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 11 ve Şekil 21’de verilmiştir.

Tablo 11. Sol el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	51	715.7	50.8	727.6	52.1	0.012*
2. Oblik Mesafe	51	747.1	53.8	759.4	47.2	0.029*
3. Frontal Mesafe	51	556.1	27.4	544.1	27.9	<0.0005*
4. Yan Açı	51	242.4	12.9	236.0	12.1	<0.0005*
5. Oblik Açı	51	165.9	11.6	165.5	13.0	0.776
6. Frontal Açı	51	421.1	11.2	433.7	13.2	<0.0005*

*P<0.05



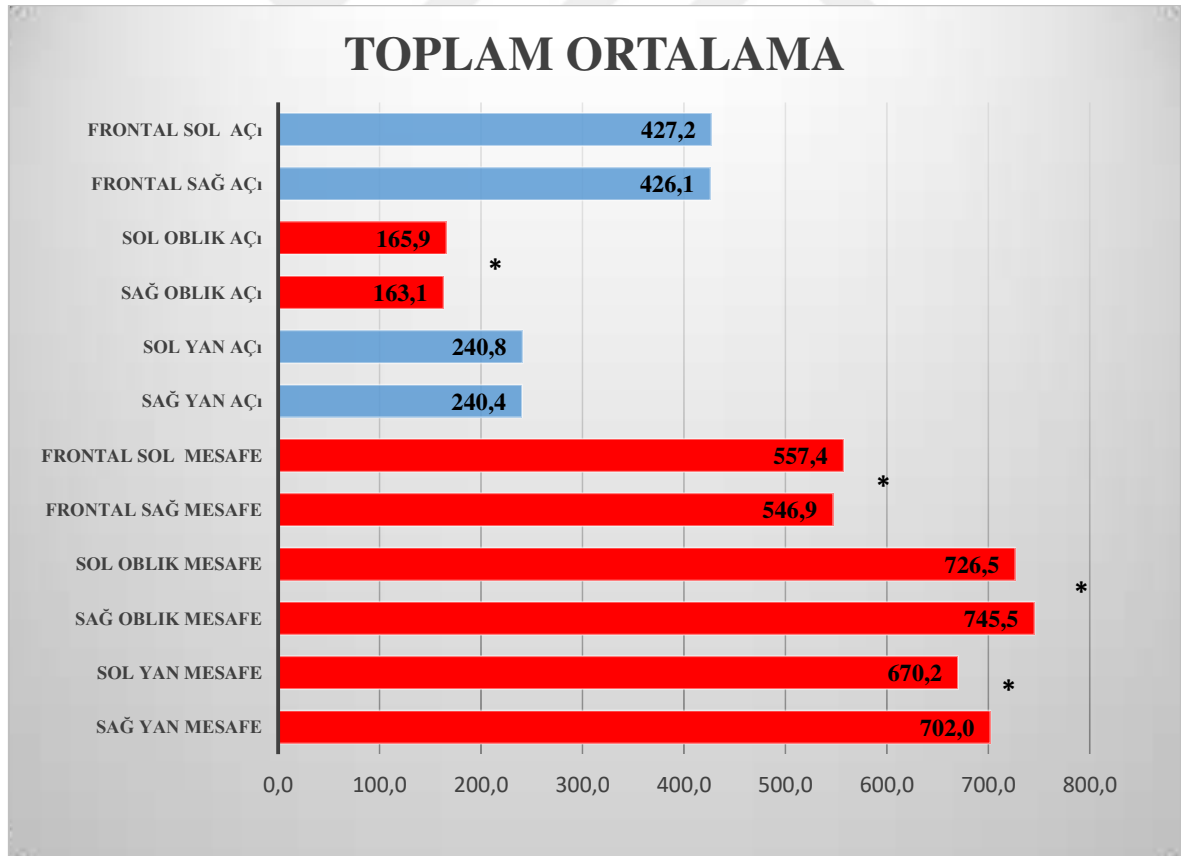
Şekil 21. Sol el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 80 sağ el baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 12 ve Şekil 22’de verilmiştir.

Tablo 12. Sağ el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	80	702.0	50.3	670.2	50.6	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	80	745.5	56.8	726.5	45.6	<0.0005*
3. Frontal Mesafe	80	546.9	32.5	557.4	33.7	<0.0005*
4. Yan Açı	80	240.4	12.9	240.8	14.1	0.710
5. Oblik Açı	80	163.1	11.9	165.9	11.2	<0.0005*
6. Frontal Açı	80	426.1	12.5	427.2	12.0	0.325

*p<0.05



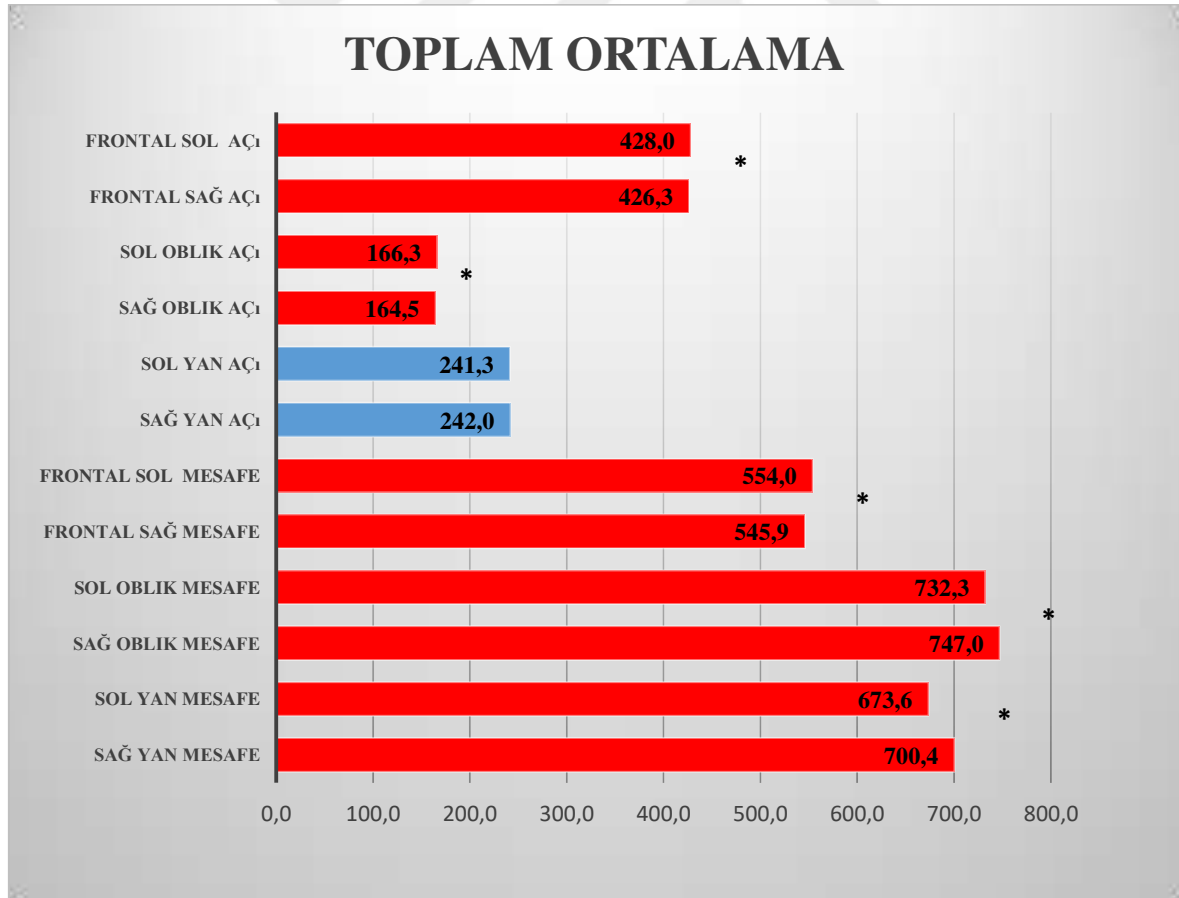
Şekil 22. Sağ el baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 83 sağ ayak baskın katılımcının; üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 16 ve Şekil 23’de verilmiştir.

Tablo 13. Sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	83	700.4	50.5	673.6	51.7	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	83	747.0	58.0	732.3	49.0	<0.0005*
3. Frontal Mesafe	83	545.9	31.9	554.0	33.4	<0.0005*
4. Yan Açı	83	242.0	13.1	241.3	14.5	0.521
5. Oblik Açı	83	164.5	12.3	166.3	11.1	0.026*
6. Frontal Açı	83	426.3	13.0	428.0	12.5	0.094*

*p<0.05



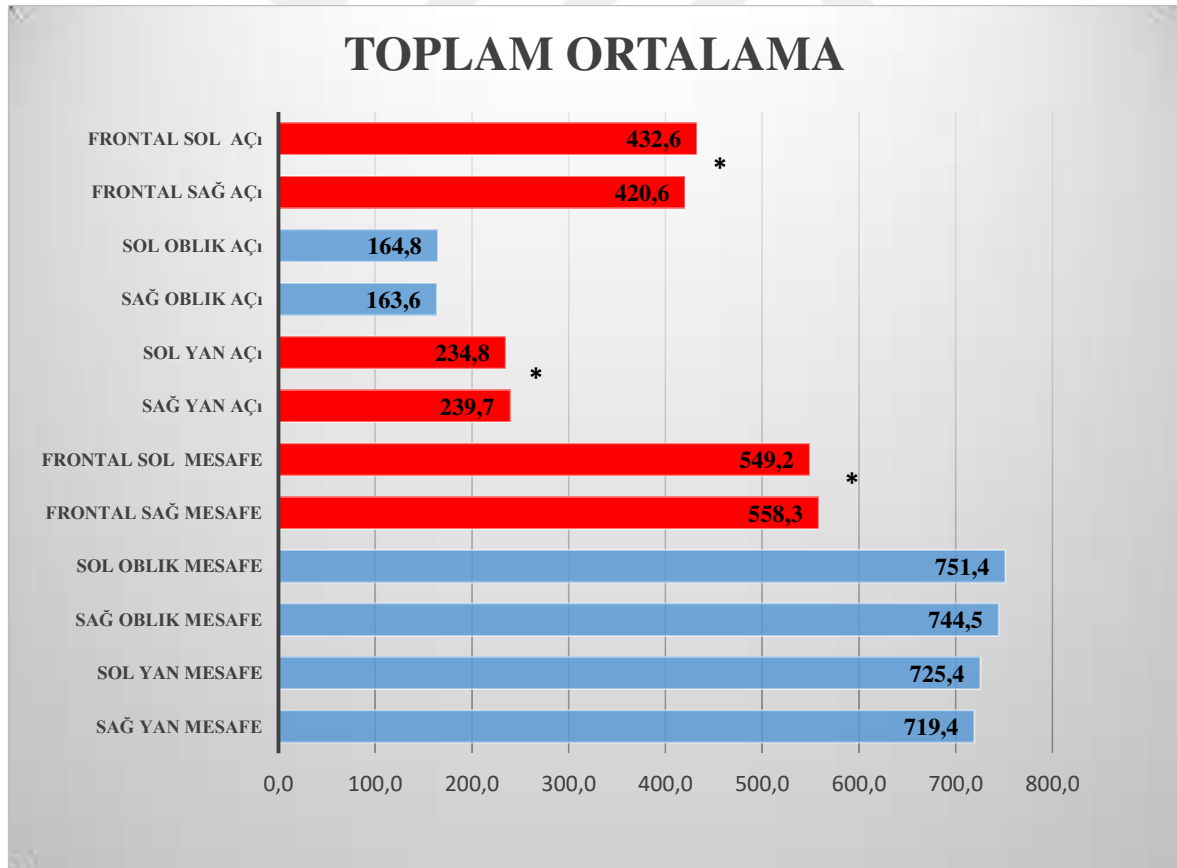
Şekil 23. Sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 48 sol ayak baskın katılımcının; üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 15 ve Şekil 24’de verilmiştir.

Tablo 14. Sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	48	719.4	49.5	725.4	54.6	0.261
2. Oblik Mesafe	48	744.5	51.2	751.4	46.3	0.286
3. Frontal Mesafe	48	558.3	27.4	549.2	29.9	0.004*
4. Yan Açı	48	239.7	12.6	234.8	10.5	0.002*
5. Oblik Açı	48	163.6	11.1	164.8	13.3	0.482
6. Frontal Açı	48	420.6	9.8	432.6	12.9	<0.0005*

*p<0.05



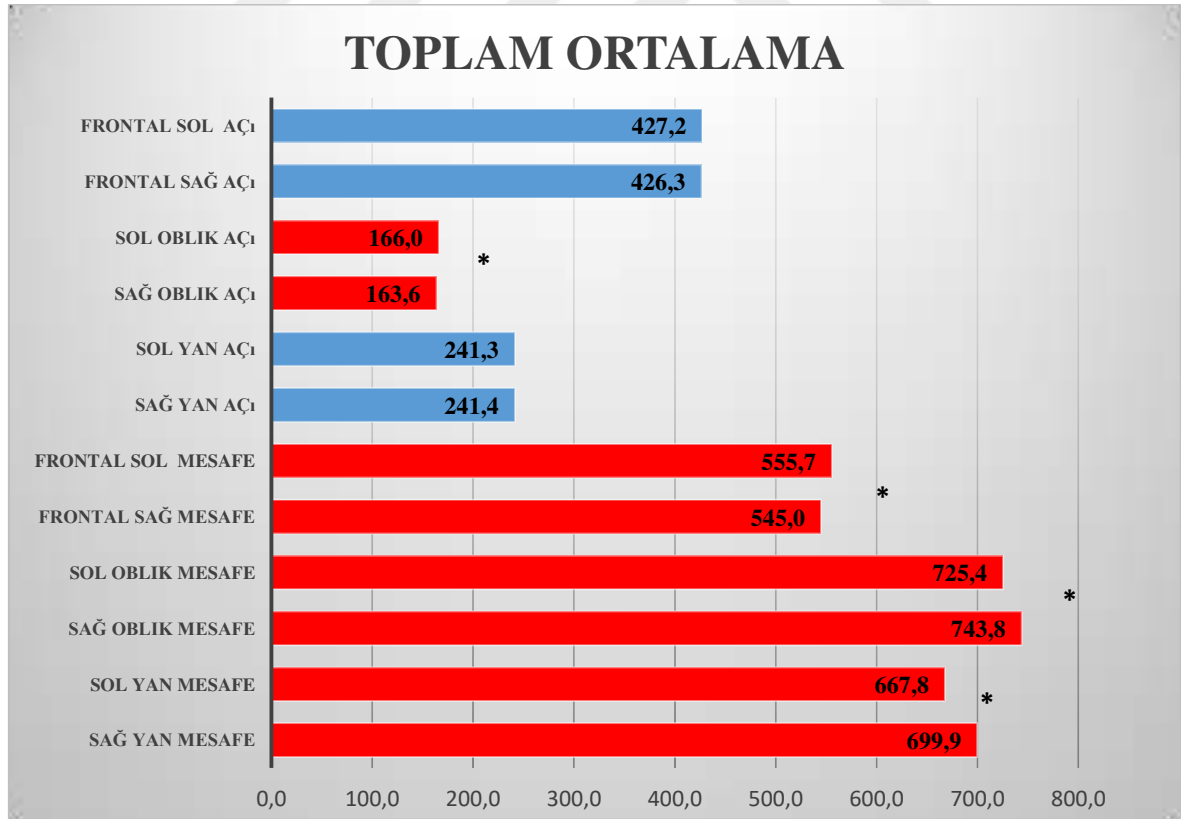
Şekil 24. Sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 80 sağ el baskın katılımcının 72'si (%90) sağ ayak baskınken 8'i (%10) sol ayak baskın bulunmuştur. 72 sağ el ve sağ ayak baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 15 ve Şekil 25'de verilmiştir.

Tablo 15. Sağ el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	72	699.9	51.9	667.8	51.5	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	72	743.8	58.7	725.4	46.0	<0.0005*
3. Frontal Mesafe	72	545.0	33.4	555.7	34.4	<0.0005*
4. Yan Açı	72	241.4	13.0	241.3	14.6	0.968
5. Oblik Açı	72	163.6	11.9	166.0	11.3	0.003*
6. Frontal Açı	72	426.3	12.8	427.2	11.9	0.448

*p<0.05



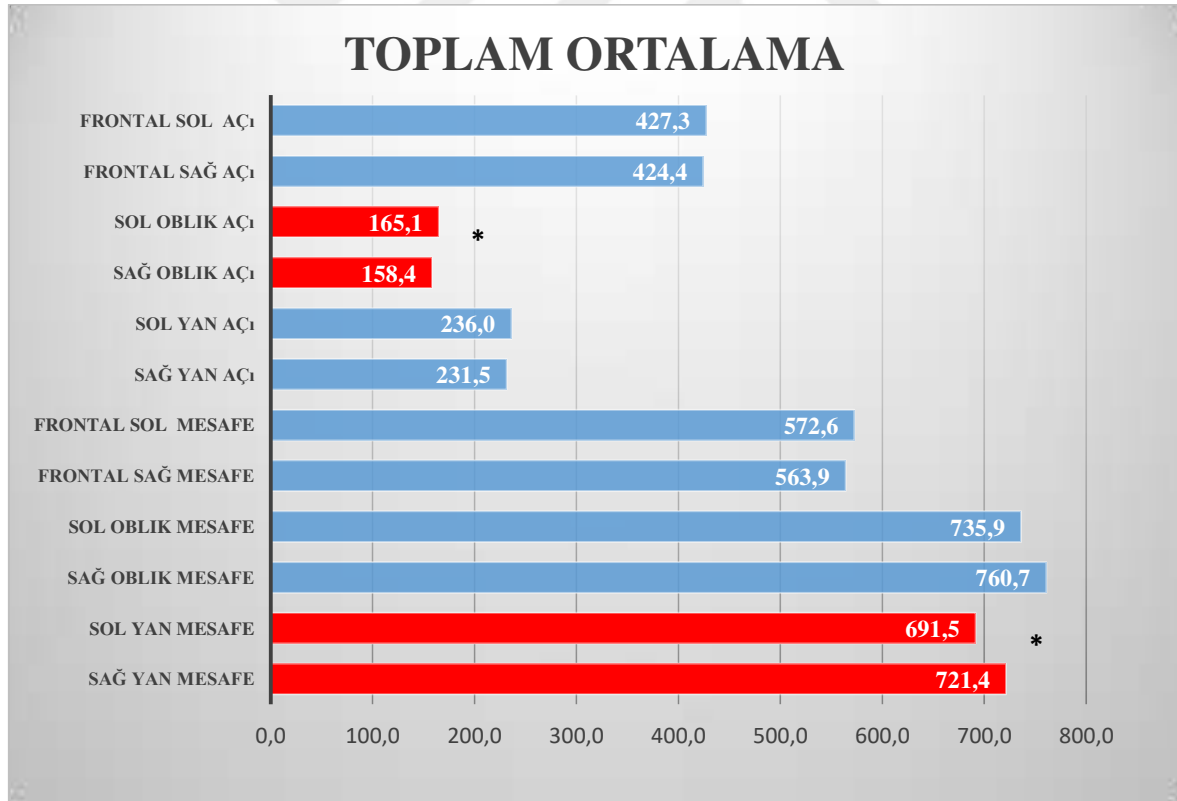
Şekil 25. Sağ el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 8 sağ el ve sol ayak baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı toplamaları ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 16 ve Şekil 26'da verilmiştir.

Tablo 16. Sağ el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	8	721.4	27.8	691.5	39.8	0.032*
2. Oblik Mesafe	8	760.7	32.9	735.9	42.8	0.213
3. Frontal Mesafe	8	563.9	14.9	572.6	23.4	0.225
4. Yan Açı	8	231.5	7.8	236.0	6.6	0.276
5. Oblik Açı	8	158.4	11.8	165.1	11.3	0.004*
6. Frontal Açı	8	424.4	9.9	427.3	13.8	0.462

*p<0.05



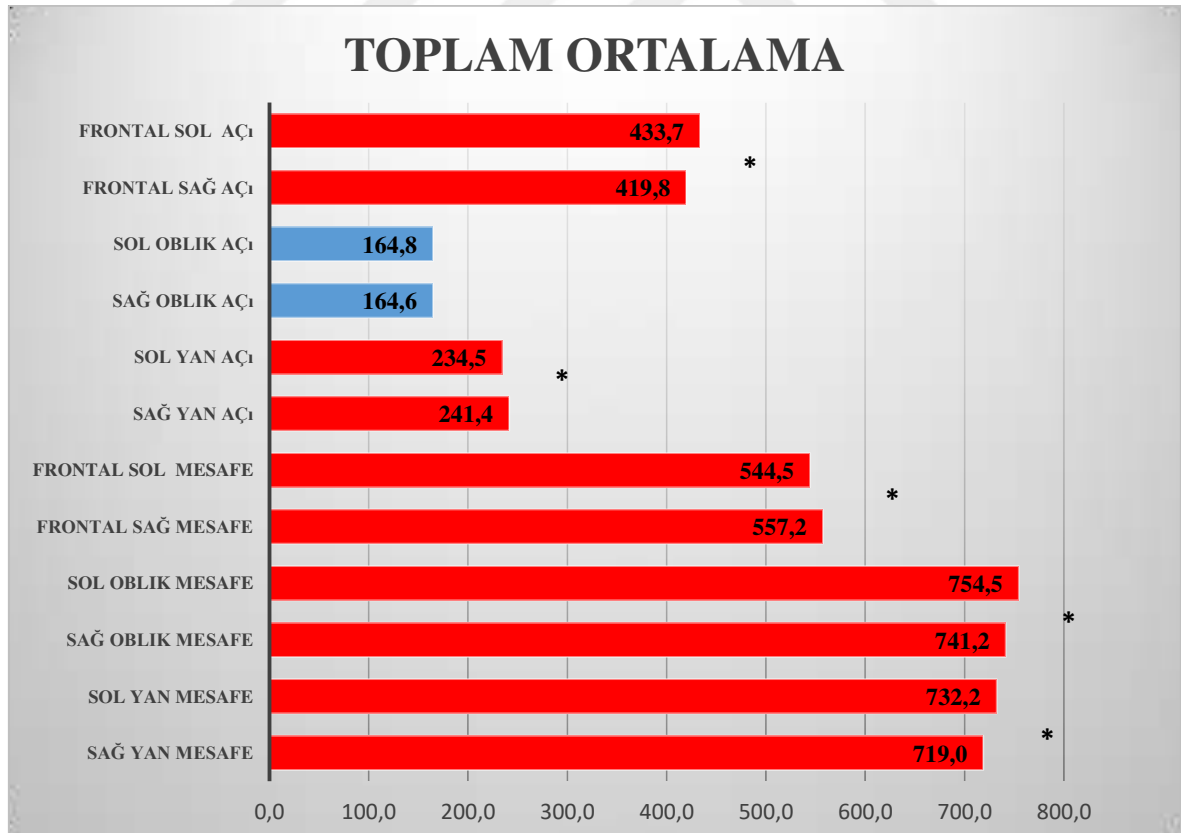
Şekil 26. Sağ el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 51 sol el baskın katılımcının 40'ı (%79) sol ayak baskınken 11'i (%21) sağ ayak baskın bulunmuştur. 40 sol el ve sol ayak baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 17 ve Şekil 27'de verilmiştir.

Tablo 17. Sol el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	40	719.0	53.0	732.2	55.1	0.018*
2. Oblik Mesafe	40	741.2	53.9	754.5	46.9	0.047*
3. Frontal Mesafe	40	557.2	29.3	544.5	29.0	<0.0005*
4. Yan Açı	40	241.4	12.8	234.5	11.2	<0.0005*
5. Oblik Açı	40	164.6	10.8	164.8	13.8	0.937
6. Frontal Açı	40	419.8	9.8	433.7	12.6	<0.0005*

*p<0.05



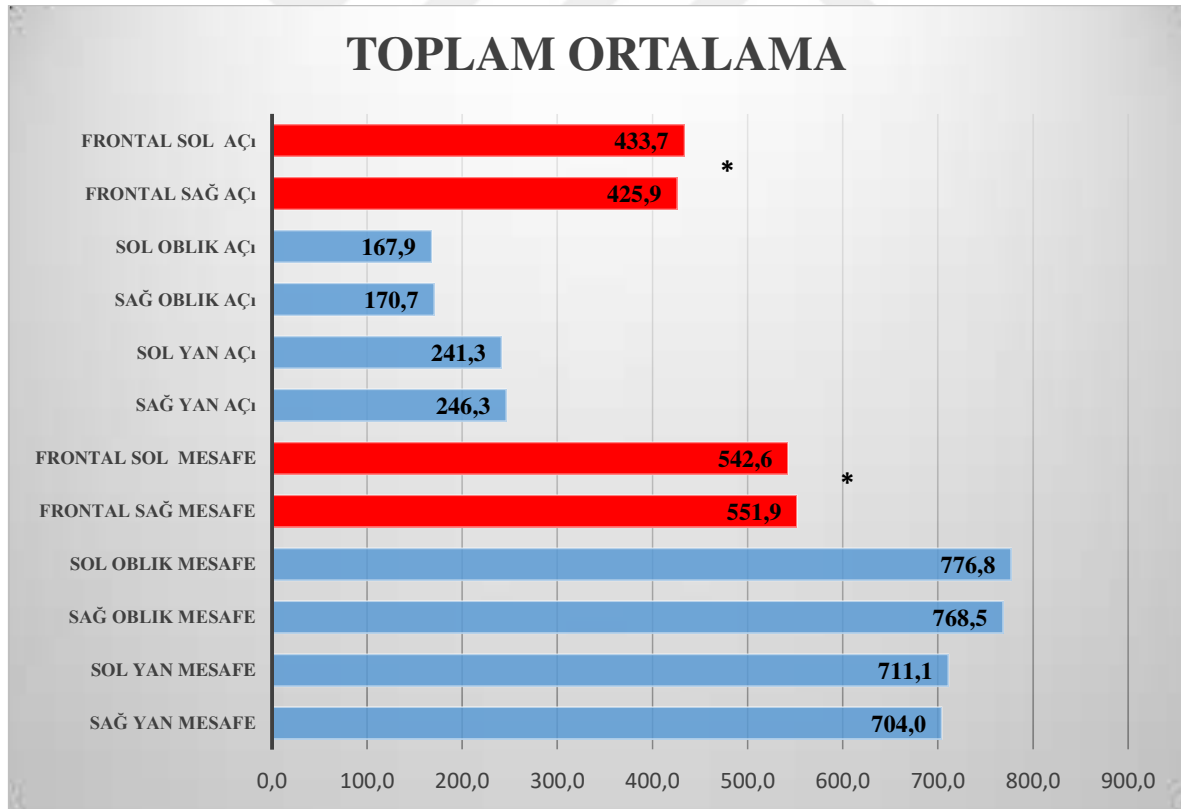
Şekil 27. Sol el ve sol ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 11 sol el ve sağ ayak baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 18 ve Şekil 28’de verilmiştir.

Tablo 18. Sol el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	11	704.0	41.9	711.1	36.2	0.438
2. Oblik Mesafe	11	768.5	50.0	776.8	46.5	0.383
3. Frontal Mesafe	11	551.9	19.7	542.6	24.5	0.037*
4. Yan Açı	11	246.3	13.0	241.3	14.0	0.161
5. Oblik Açı	11	170.7	13.7	167.9	10.1	0.238
6. Frontal Açı	11	425.9	14.9	433.7	15.6	0.008*

*p<0.05



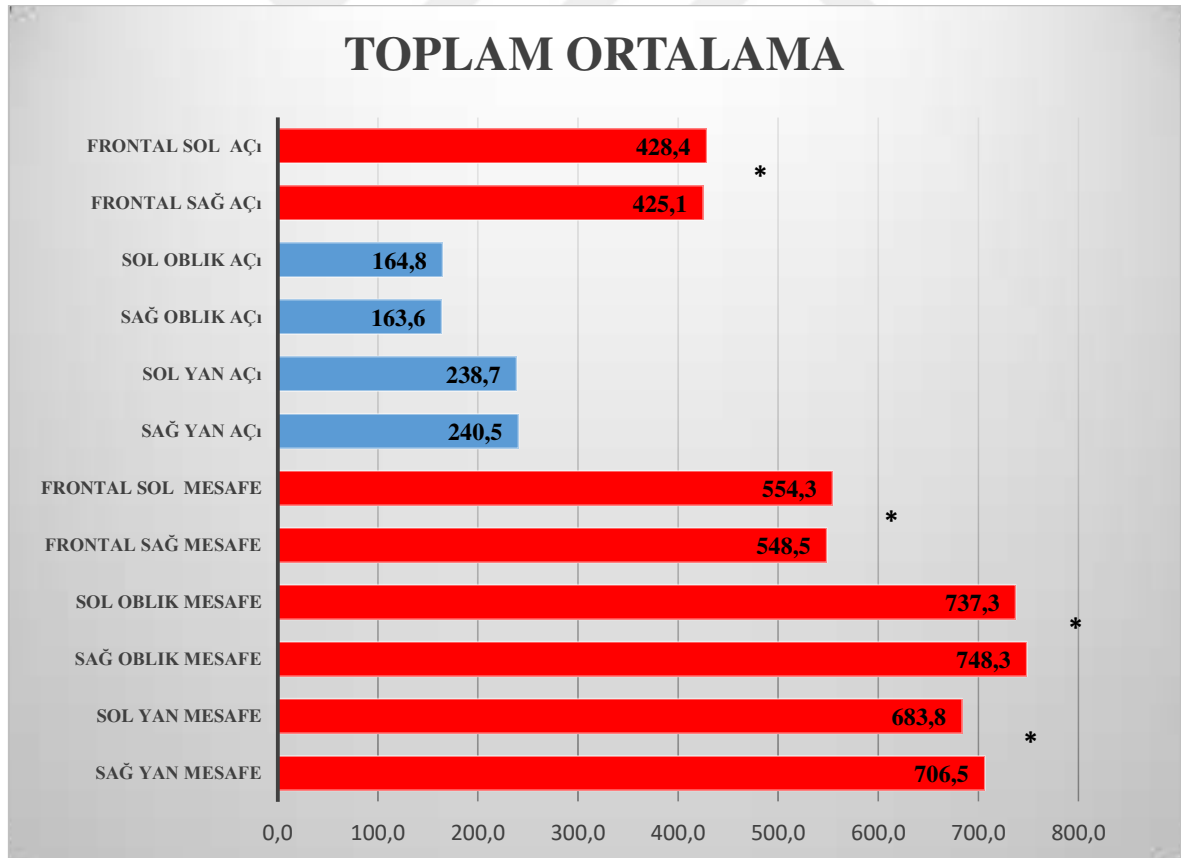
Şekil 28. Sol el ve sağ ayak baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 84 sağ göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 19 ve Şekil 29’de verilmiştir.

Tablo 19. Sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	84	706.5	51.7	683.8	57.0	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	84	748.3	58.5	737.3	50.8	0.015*
3. Frontal Mesafe	84	548.5	31.4	554.3	32.5	0.012*
4. Yan Açı	84	240.5	12.9	238.7	14.6	0.118
5. Oblik Açı	84	163.6	12.2	164.8	11.0	0.154
6. Frontal Açı	84	425.1	12.7	428.4	13.1	0.005*

*p<0.05



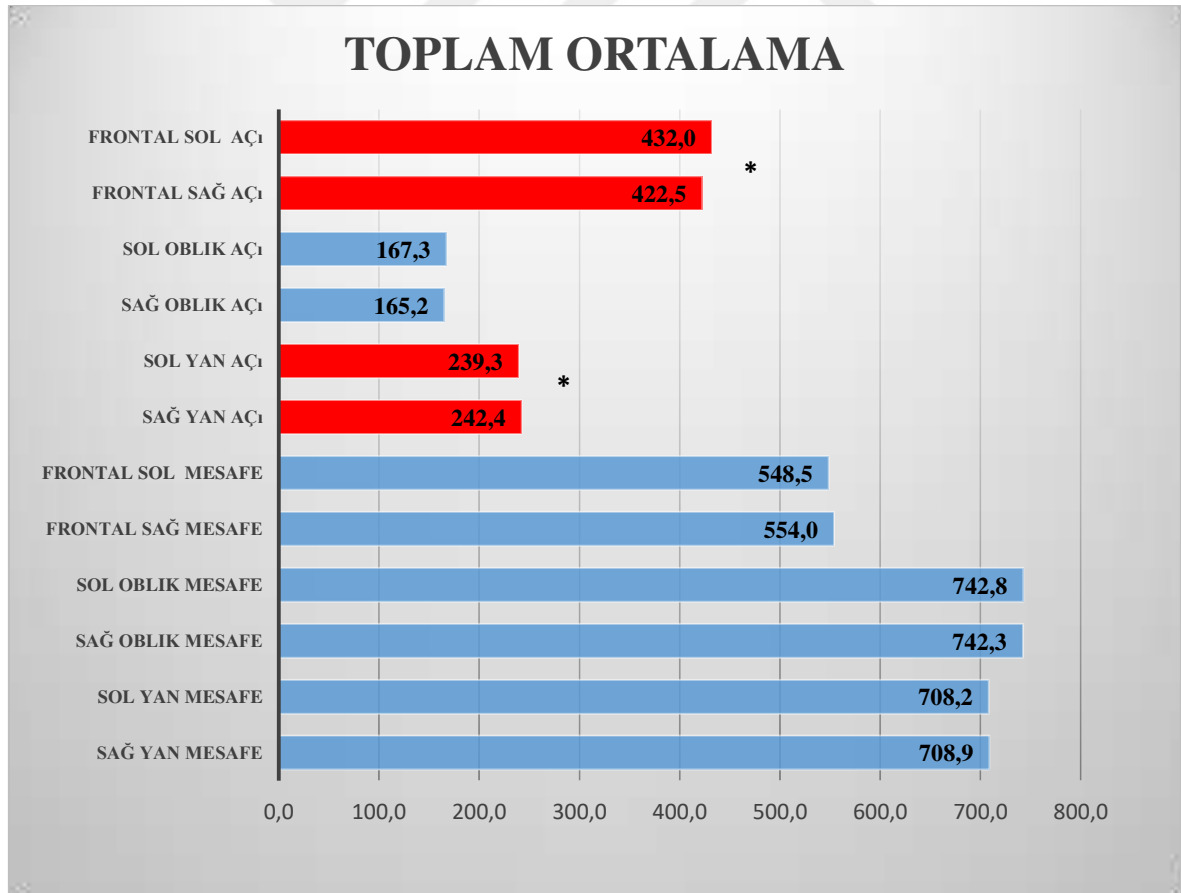
Şekil 29. Sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 47 sol göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 20 ve Şekil 30’da verilmiştir.

Tablo 20. Sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	47	708.9	49.4	708.2	57.7	0.903
2. Oblik Mesafe	47	742.3	49.8	742.8	45.1	0.937
3. Frontal Mesafe	47	554.0	29.8	548.5	31.4	0.071
4. Yan Açı	47	242.4	12.9	239.3	11.5	0.037*
5. Oblik Açı	47	165.2	11.3	167.3	13.4	0.202
6. Frontal Açı	47	422.5	11.2	432.0	12.0	<0.0005*

*p<0.05



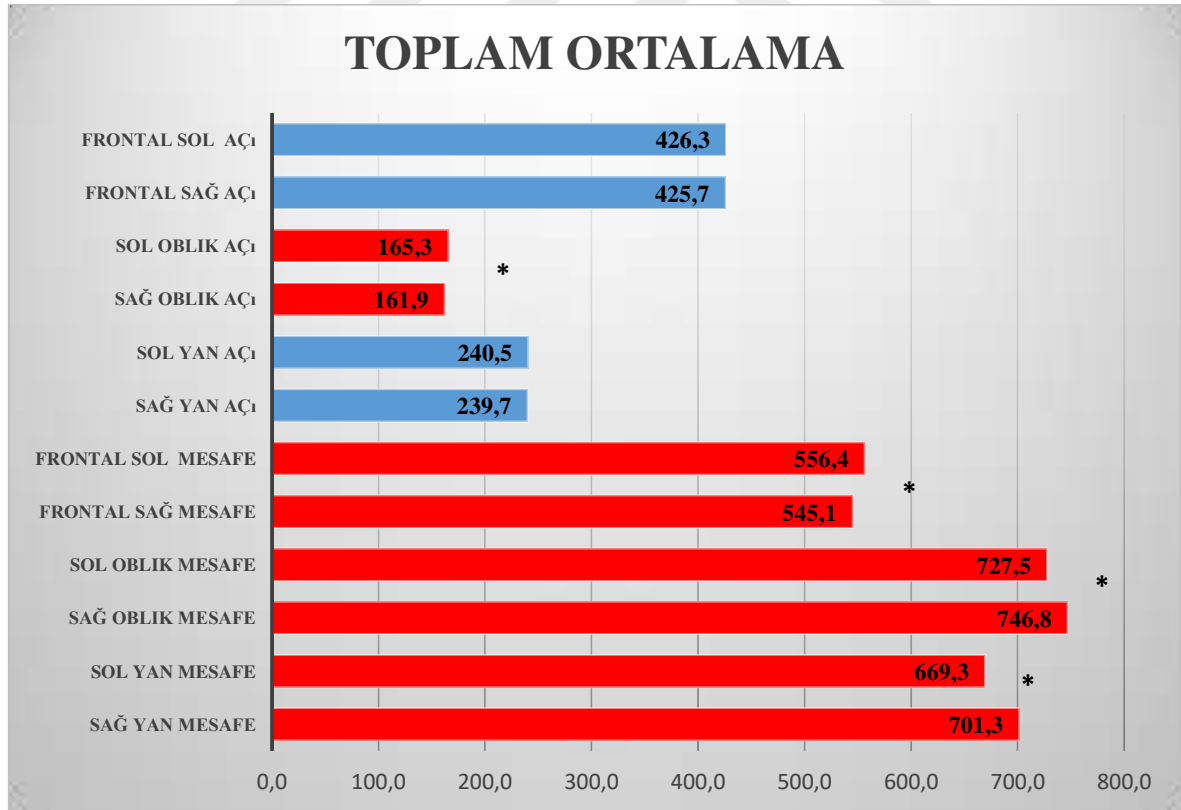
Şekil 30. Sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 80 sağ el baskın katılımcının 64'ü (%80) sağ göz baskınken 16'sı (%20) sol göz baskın bulunmuştur. 64 sağ el ve sağ göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 21 ve Şekil 31'de verilmiştir.

Tablo 21. Sağ el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	64	701.3	50.3	669.3	50.7	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	64	746.8	58.3	727.5	45.5	<0.0005*
3. Frontal Mesafe	64	545.1	32.5	556.4	34.0	<0.0005*
4. Yan Açı	64	239.7	13.0	240.5	14.9	0.529
5. Oblik Açı	64	161.9	11.8	165.3	11.5	<0.0005*
6. Frontal Açı	64	425.7	12.4	426.3	11.9	0.645

*p<0.05



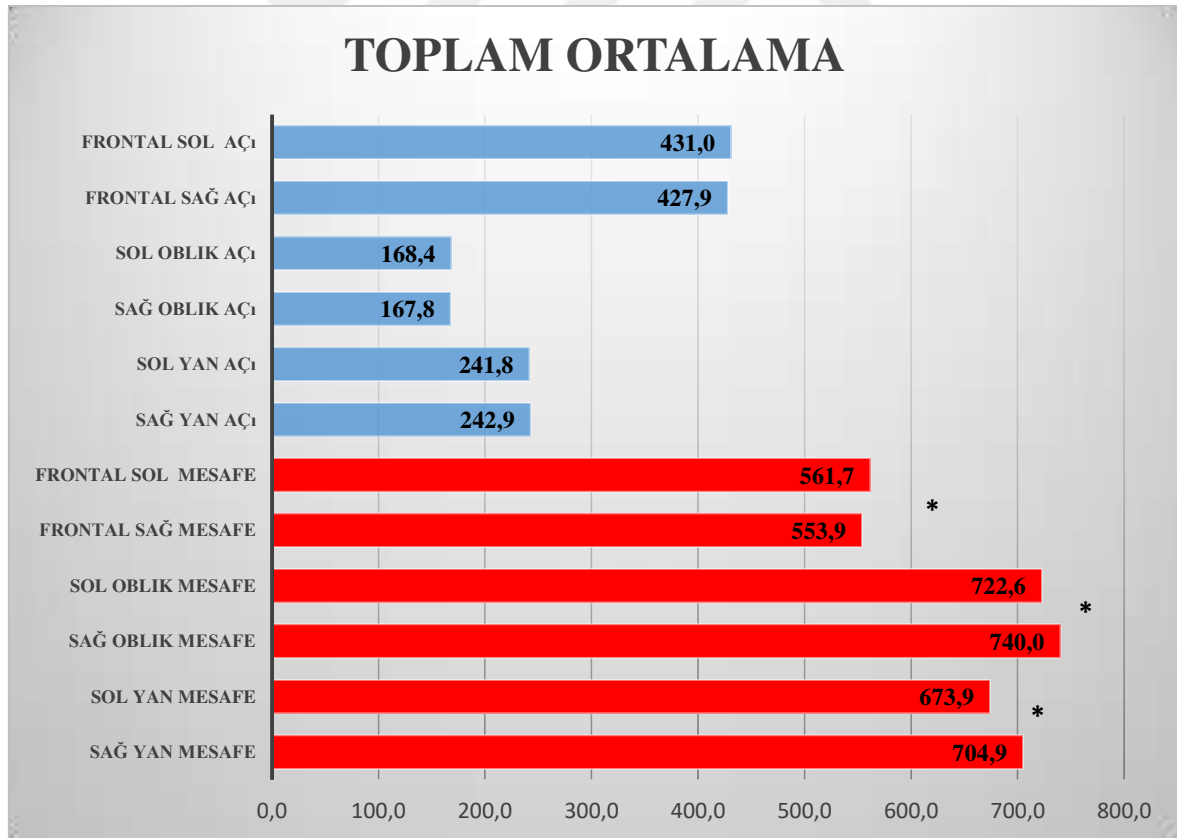
Şekil 31. Sağ el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 16 sağ el ve sol göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 22 ve Şekil 32’de verilmiştir.

Tablo 22. Sağ el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	16	704.9	51.8	673.9	51.8	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	16	740.0	51.6	722.6	46.9	0.033*
3. Frontal Mesafe	16	553.9	32.2	561.7	33.4	0.074*
4. Yan Açı	16	242.9	12.7	241.8	10.8	0.627
5. Oblik Açı	16	167.8	11.8	168.4	10.1	0.672
6. Frontal Açı	16	427.9	13.0	431.0	12.0	0.220

*p<0.05



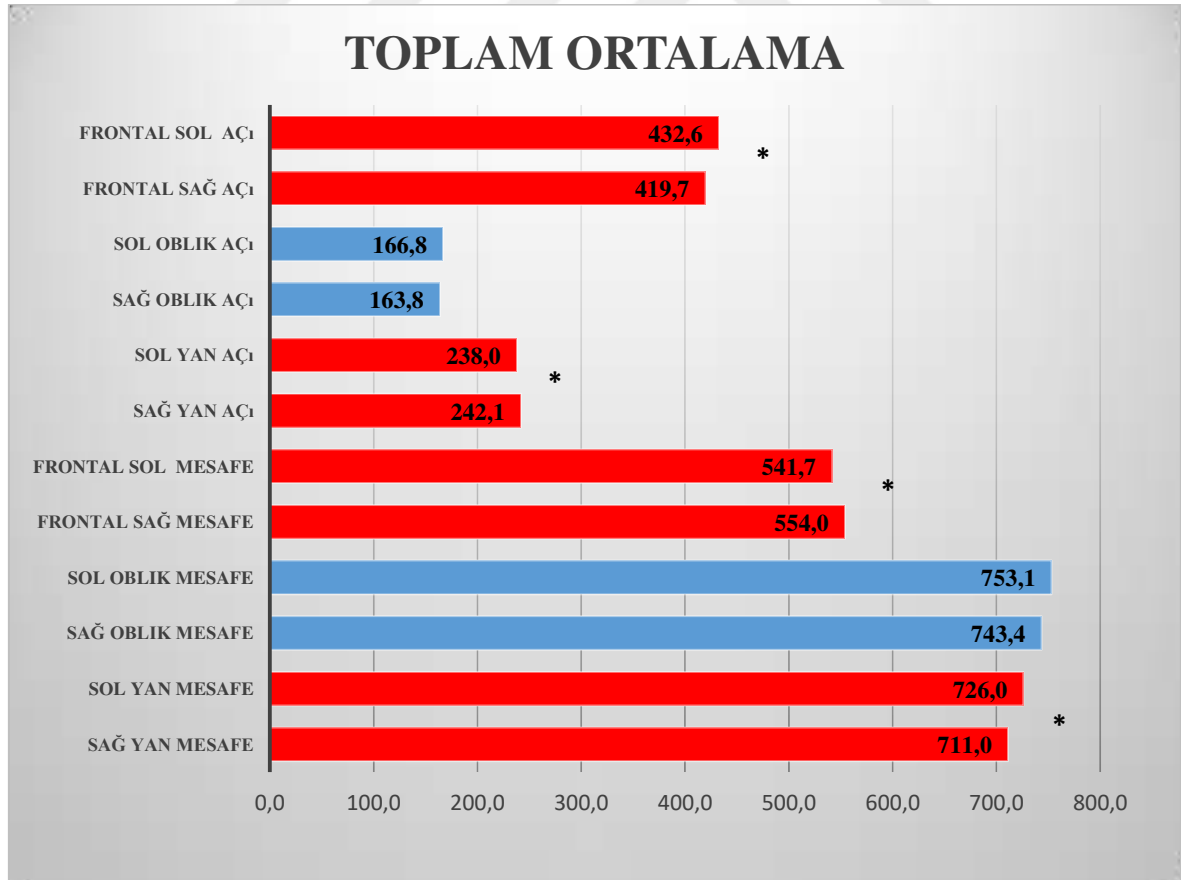
Şekil 32. Sağ el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 51 sol el baskın katılımcının 31'i (%60) sol göz. 20'si (%40) sağ göz baskındır. 31 sol el ve sol göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 23 ve Şekil 33'de verilmiştir.

Tablo 23. Sol el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	31	711.0	48.9	726.0	53.1	0.027*
2. Oblik Mesafe	31	743.4	49.7	753.1	41.1	0.236
3. Frontal Mesafe	31	554.0	29.1	541.7	28.5	0.001*
4. Yan Açı	31	242.1	13.2	238.0	11.8	0.033*
5. Oblik Açı	31	163.8	11.0	166.8	15.0	0.233
6. Frontal Açı	31	419.7	9.2	432.6	12.2	<0.0005*

*p<0.05



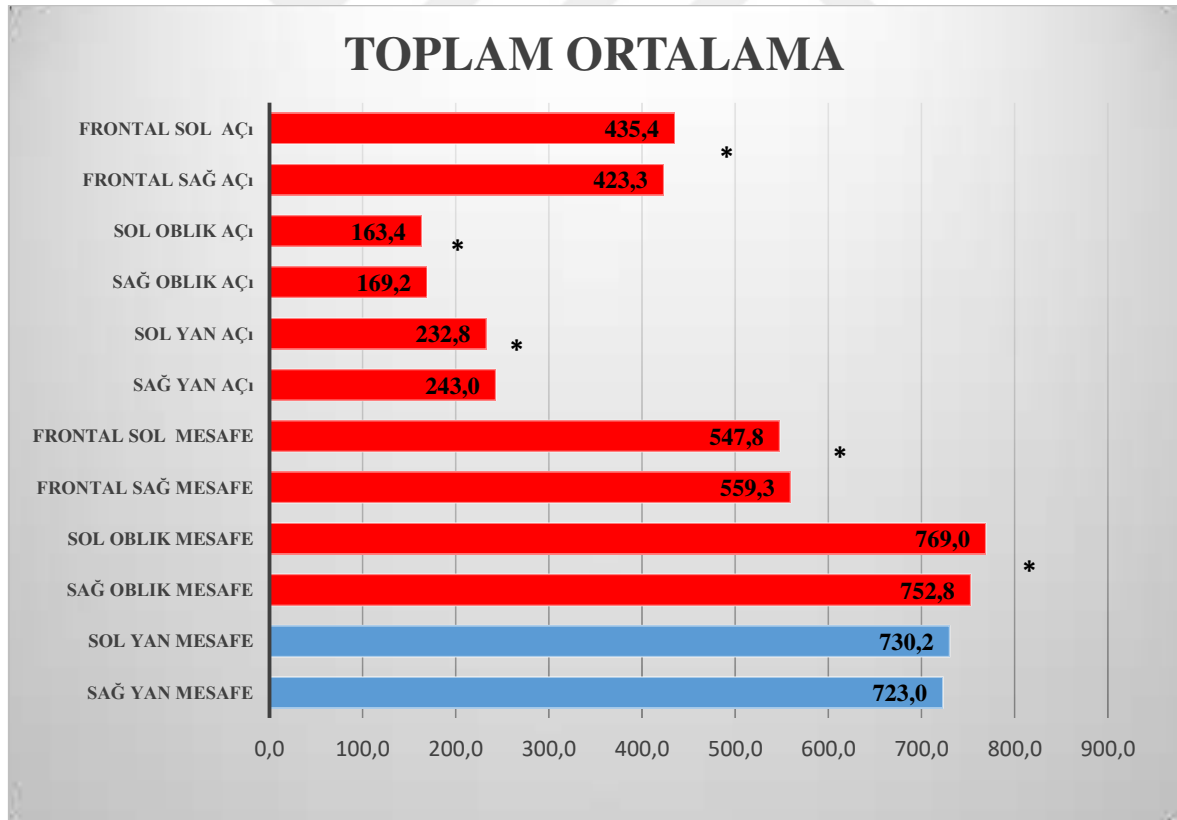
Şekil 33. Sol el ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 20 sol el ve sağ göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 24 ve Şekil 34’de verilmiştir.

Tablo 24. Sol el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	20	723.0	54.2	730.2	51.6	0.251
2. Oblik Mesafe	20	752.8	60.5	769.0	55.1	0.017*
3. Frontal Mesafe	20	559.3	25.1	547.8	27.1	0.008*
4. Yan Açı	20	243.0	12.7	232.8	12.1	<0.0005*
5. Oblik Açı	20	169.2	12.2	163.4	9.3	0.001*
6. Frontal Açı	20	423.3	13.7	435.4	14.7	<0.0005*

*p<0.05



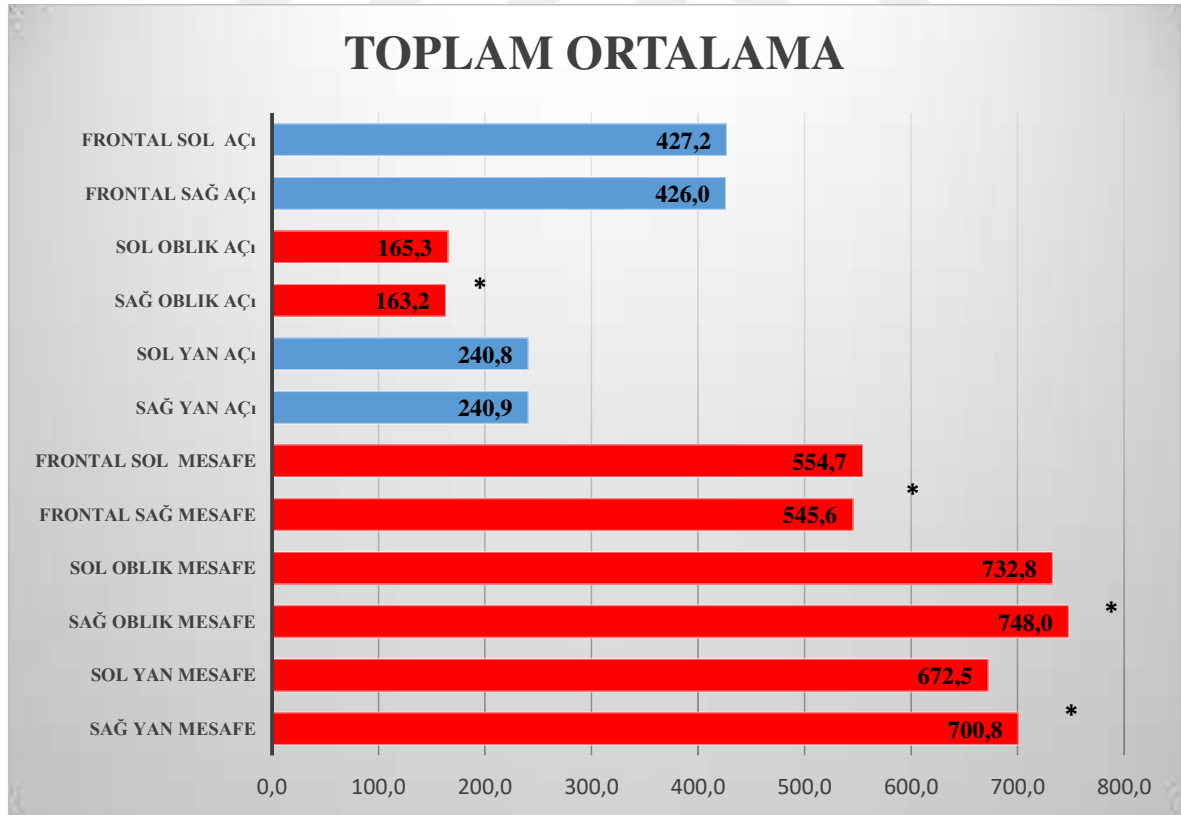
Şekil 34. Sol el ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 83 sağ ayak baskın katılımcının 66'sı (%79) sağ göz baskınken 17'si (%21) sol göz baskın bulunmuştur. 66 sağ ayak ve sağ göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 25 ve Şekil 35'de verilmiştir.

Tablo 25. Sağ ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	66	700.8	50.7	672.5	52.7	<0.0005*
2. Oblik Mesafe	66	748.0	60.3	732.8	48.5	0.002*
3. Frontal Mesafe	66	545.6	32.7	554.7	33.3	<0.0005*
4. Yan Açı	66	240.9	13.3	240.8	15.0	0.986
5. Oblik Açı	66	163.2	12.4	165.3	11.3	0.020*
6. Frontal Açı	66	426.0	12.9	427.2	12.4	0.327

*p<0.05



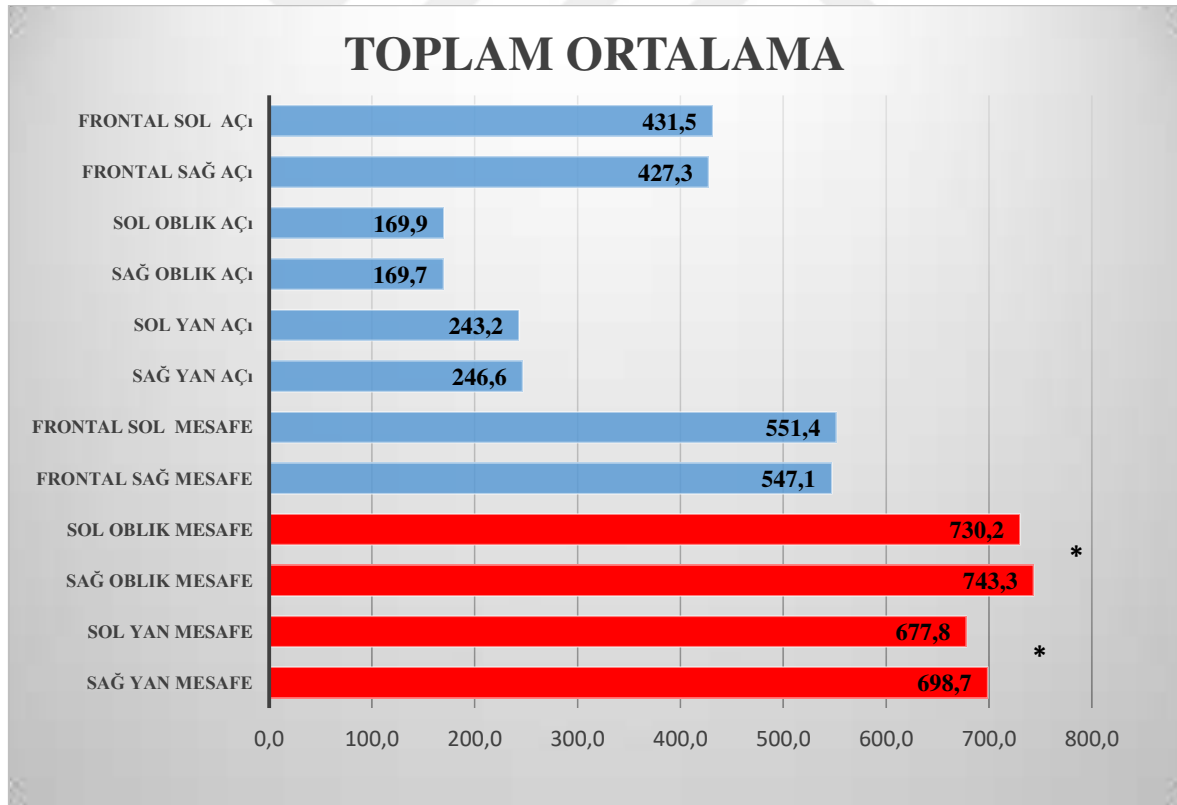
Şekil 35. Sağ ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 17 sağ ayak ve sol göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 26 ve Şekil 36’da verilmiştir.

Tablo 26. Sağ ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	17	698.7	51.7	677.8	48.9	0.019*
2. Oblik Mesafe	17	743.3	49.5	730.2	52.4	0.072*
3. Frontal Mesafe	17	547.1	29.3	551.4	34.6	0.352
4. Yan Açı	17	246.6	11.6	243.2	12.5	0.177
5. Oblik Açı	17	169.7	11.0	169.9	9.9	0.882
6. Frontal Açı	17	427.3	13.5	431.5	12.6	0.103

*p<0.05



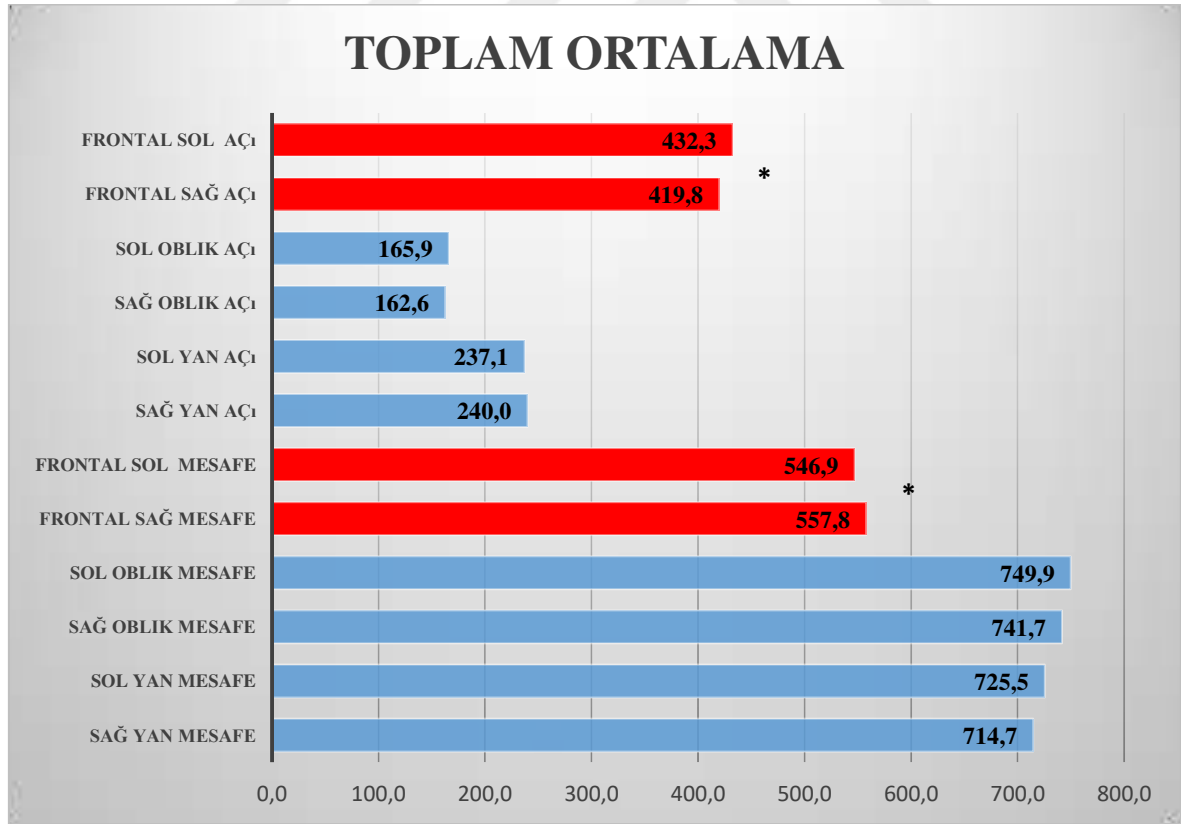
Şekil 36. Sağ ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 48 sol ayak baskın katılımcının 30'u (%63) sol göz baskınken 18'i (%37) sağ göz baskın bulunmuştur. 30 sol ayak ve sol göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 27 ve Şekil 37'de verilmiştir.

Tablo 27. Sol ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
1. Yan Mesafe	30	714.7	48.3	725.5	55.9	0.139
2. Oblik Mesafe	30	741.7	50.8	749.9	39.6	0.343
3. Frontal Mesafe	30	557.8	29.9	546.9	30.0	0.004*
4. Yan Açı	30	240.0	13.2	237.1	10.4	0.122
5. Oblik Açı	30	162.6	10.7	165.9	15.0	0.201
6. Frontal Açı	30	419.8	8.8	432.4	11.9	<0.0005*

*p<0.05



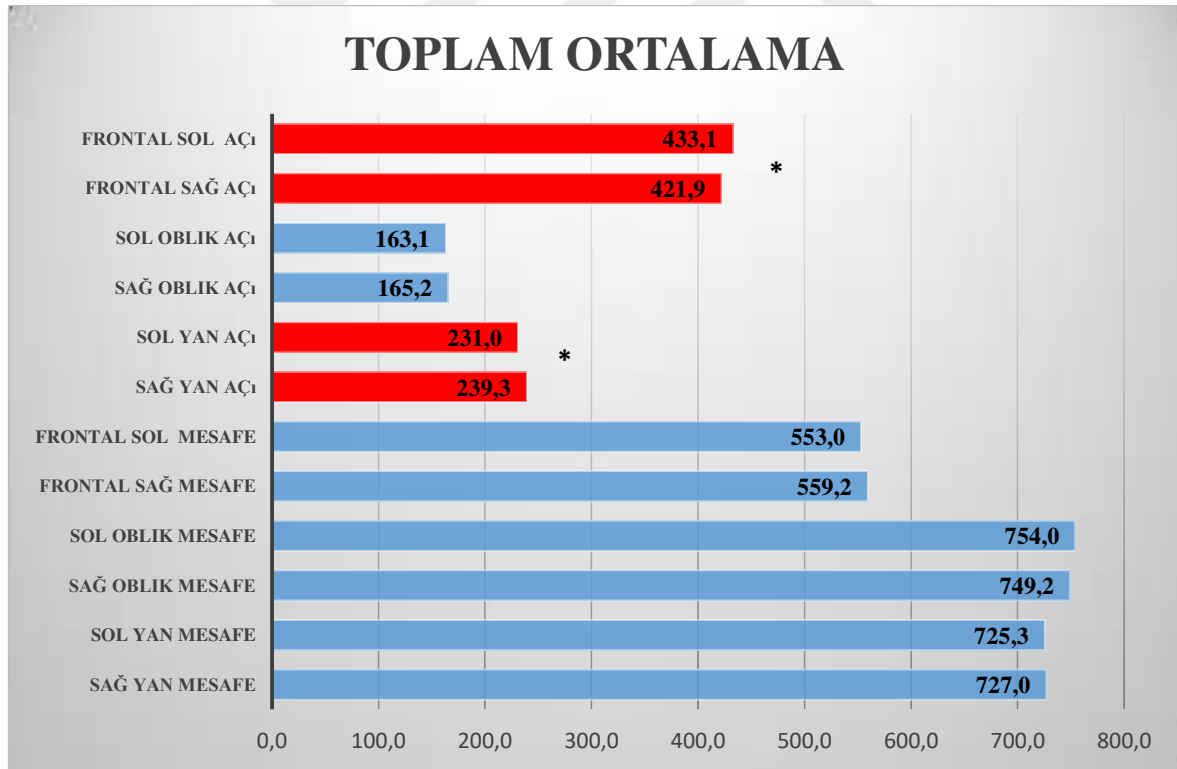
Şekil 37. Sol ayak ve sol göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

Çalışmaya katılan 18 sol ayak ve sağ göz baskın katılımcının üç ayrı açıda sağ ve sol taraflarında yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 28 ve Şekil 38’de verilmiştir.

Tablo 28. Sol ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamaları

	N	SAĞ		SOL		Anlamlılık (2-tailed) p
		Ortalama	Std. Dev.	Ortalama	Std. Dev.	
7. Yan Mesafe	18	727.0	51.9	725.3	54.0	0.828
8. Oblik Mesafe	18	749.2	53.1	754.0	57.0	0.633
9. Frontal Mesafe	18	559.2	23.6	553.0	30.1	0.271
10. Yan Açı	18	239.3	11.9	231.0	9.9	0.003*
11. Oblik Açı	18	165.2	11.8	163.1	9.9	0.297
12. Frontal Açı	18	421.9	11.5	433.1	14.8	0.001*

*p<0.05



Şekil 38. Sol ayak ve sağ göz baskın katılımcıların üç ayrı açıda yapılan mesafe ve açı ölçümleri toplamı ortalamalarının karşılaştırılması (*p<0.05)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Simetri doğanın özünde vardır. Genel tanım itibariyle simetri; “*bir merkez veya aks etrafında karşılıklı iki uzuv veya kutbun dengeli veya eşit olma durumu*” olarak tanımlanabilir (1). İnsan vücudu bilateral simetrik olarak gelişirken; genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak tam bir simetri oldukça nadir görülür (2).

Değişken (fluctuating) ve yönelimsel (directional) asimetri olmak üzere iki tip asimetri tanımlanmıştır (49). Değişken asimetri; bilateral yapıların mükemmel simetrilerini bozan gelişigüzel (random) oluşan minor sapmalardır ve bu durum gelişim sırasında oluşan genetik veya çevresel stres faktörlerine karşı organizmanın başa çıkma mekanizması olarak kabul edilir. Yönelimsel asimetri ise; örneğin bir tarafında daha sıklıkla görülmesiyle seyreden, taraflar arasında istatistiksel farkla tespit edilebilen, bilateral varyasyon paterni olarak tanımlanır (48-50). Yönelimsel asimetri üç boyutta olabilir: Antero-posterior, cranio-caudal ve sağ-sol yön asimetrisi. Antero-posterior ve cranio-caudal yönelimlerin embriyonik dönemde bir takım genlerin etkisiyle oluştuğu kabul edilmektedir. Bu genlerin, embriyonun vücut ve ekstremitelerinin antero-posterior yönelimini belirlediği ile ilgili çalışmalar vardır (124, 125).

Sağ-sol baskınlığı ile ortaya çıkan yönelimsel asimetrinin açıklaması tam olarak yapılamamış olmakla birlikte bu yönelimlerin dışa vurumu oldukça belirgindir (126). Pek çok iç organın yönelimsel lateralitesi (sağ-sol) birçok tür için sabittir. Cranium ve kraniyofasiyal yapıların lokalizasyonu için de aynı öngörü vardır. Örneğin basis cranii ve cranium'un yeri öngörülebilir ancak beynin fonksiyonel yapısı için bu mümkün değildir (127). Beyin hemisferlerinin yönelimsel asimetrisi, hemisferik baskınlık olarak değerlendirilirken; bu durum, anatomik ve davranışsal olarak dışa vurur. Korteks bölgesinin genişliği olarak tespit edilen beyin asimetrisi, aynı zamanda daha ilkel serebellar bölgelerde de görülmektedir (83). Beyin asimetrisi kendilerini fonksiyonel olarak en sık el baskınlığı ile gösterir. Sağ-sol taraf baskınlığı; pek çok türde, özellikle memelilerde görülmektedir (128).

Bu beyin asimetrisini açıklayacak olan genler, beyindeki yüksek seviyedeki nöral ağın gelişiminin anlaşılmasına ışık tutmaktadır. İddia edilen bir teori; intrauterin dönemde, fetüsün başının sağ tarafını uterusu yaslayarak baş aşağıda, sırt solda ve sağ kulak önde yatmasına bağlı kraniyofasiyal ve serebral asimetri geliştiği şeklindedir (18). Bu durumda bebeğin sağ kraniyofasiyal bölgesi annenin mesanesinin basısına maruz kalmakta, böylece

sağ yüz yarısı daha yavaş gelişirken, sağ kulak içi hacim azalmasına bağlı sağ kulakta ileti tipi işitmede artış oluşmaktadır. Bu durumda sol serebral hemisfere daha çok uyarı gitmesine bağlı sol serebral taraf daha fazla gelişmekte ve çocuğun sağ el, sağ ayak ve sağ göz baskın doğmasına neden olmaktadır (18). Gebeliğin sekizinci haftasında fetüslerin %85'i sağ ellerini daha çok hareket ettirir ki, bu oran yetişkinlikteki sağ el baskınlık oranına eşittir (74). Sağ-sol serebral hemisferler arasındaki anatomik fark gebeliğin 18. haftasında tespit edilebilmektedir (52). Korteksin motor ve somatoduyusal iletilerini spinal korda taşıyan tractus corticospinalis, ancak gebeliğin sekizinci haftasında ilkel beynin alt taraflarında sağ-sol çaprazlama yapacağı seviyeye kadar gelişir ki, bu zaman dilimi üst ekstremitate hareketlerinin de görülebildiği zamandır (129). İnfantlarda sağ hemisfer, anatomik ve fonksiyonel olarak sol hemisferden daha hızlı gelişmektedir ve dil merkezini taşıyan sol hemisfer ise karşı taraftan daha yavaş gelişir (130, 131). Ancak yapılan çalışmalar, gebeliğin dokuzuncu haftasından itibaren sol serebral hemisfer hacminin sağ hemisferi geçtiğini ve doğuma kadar böyle devam ederek sol hemisferin baskın olduğunu ortaya koymuştur (132). Öyle ki; yetişkinlerin %80-90'ında, özellikle temporal bölgenin konuşma bölgesi olmak üzere sol serebral hemisferin sağ hemisferden daha büyük olduğu gösterilmiştir (126).

Geschwind ve ark.; 100 postmortem beynin Wernicke alanının bir bölgesi olan planum temporale bölgelerinde yaptıkları ölçümlerde, %65'inde sol tarafın %11'inde ise sağ tarafın daha geniş olduğunu bulmuşlardır (133). Bu bölgenin asimetrisinin incelenmesi 19. yy'a kadar uzanır. Öyle ki; bu dönemde yapılan çalışmalarda, Sylvius Oluğu'nun (sulcus lateralis) bir parçası olan ramus posterior'unun birçok vakada sol tarafta posteriora doğru daha uzun iken sağ tarafta daha fazla yukarı doğru açılı olduğu ortaya konmuştur (134, 135). Rubens ve ark. ise 1976 yılında; ramus posterior'daki bu asimetriyi onaylayarak, operculum parietale, planum temporale ve lobus temporale'nin inferior'undaki asimetrinin Sylvius Oluğu (sulcus lateralis) asimetrisinin sonucu olduğunu savunmuşlardır (136). Sol hemisferdeki Sylvius Oluğu'nun (sulcus lateralis) daha uzun olması; anterior operculum parietale'nin genişlemesine ve posterior operculum parietale'nin daralmasına neden olur. Bunun tersine, sağ hemisferdeki Sylvius Oluğu'nun (sulcus lateralis) daha kısa ve daha yukarı açılı olması sonucunda da sağ hemisferde posterior operculum parietale daha geniştir (134). Hemisferlerin asimetrik oluşu sonucunda; daha geniş olan sol anterior parietal bölgeler, konuşmanın baskın olarak bu bölgede oluşmasını, daha geniş olan sağ posterior parietal bölge ise uzay-gözlemsel ve

vizüel duyunun daha çok bu bölgede baskın olmasıyla sonuçlanır (137). Yapılan bir MRI çalışmasında; sağ hemisferin vizüel kortekse karşılık gelen, heteromodal inferoparietal ve lateral prefrontal kortikal bölgelerinin sol taraftan daha geniş olduğu, buna karşılık sol hemisferde motor ve işitsel kortekse karşılık gelen heteromodal mesiyal ve orbital prefrontal vesingulat korteksin, sağ taraftan daha geniş olduğu gösterilmiştir (138).

Fetal gelişim döneminde sol hemisferin daha fazla hacime sahip olması kafa tabanı ve aynı taraf yüzün daha belirgin olmasıyla sonuçlanır (8). Trenouth ve ark.; sol temporal lobdaki (lobus temporalis) asimetrik büyümenin sonucunda, yüzün sol naso-maxiller bölgesinin öne doğru rotasyon yaptığını ve yüzde asimetri oluşturduğunu göstermiştir (8). Yine kraniyofasiyal asimetriyi araştırmak amacıyla fetüs, bebek, çocuk ve yetişkin kafataslarında yapılan ölçümlerde; bütün yaş gruplarında kraniyofasiyal asimetri gözlenmiş ve fetüsün, foramen spinosum-arcus zigomaticus, foramina infraorbitalis-spina nasalis anterior ve foramina palatinae majores-spina nasalis posterior arasında yapılan mesafe ölçümlerinde sağ taraf anlamlı olarak daha geniş bulunmuştur (139). Bu durum, fetal dönemde sol beyin gelişiminin daha fazla olmasına bağlı bu mesafe ölçümlerinin daralmasına ve buna bağlı sol yüz yarısının öne doğru rotasyon yaparak genel olarak daha geniş olmasını açıklamaktadır (139). Yine bir çalışmada; 2.5-5.5 aylık fetüs cranium'larında yapılan ölçümlerde, sol yüz yarısının daha büyük olduğu; sol temporal bölgenin konuşma için öncelikli gelişmesinin sol beyinde daha fazla büyümeye ve bunun sonucunda da sol yüz yarısının daha fazla büyümesiyle sonuçlandığı ifade edilmiştir (8).

Bu serebral asimetri, vücutta iki tip baskınlık ile kendini gösterir. Baskınlık veya tercih durumu; insanın belirli hareket veya görevleri yerine getirirken bilateral çift olan yapılarından birini kullanmayı tercih etmesiyle ortaya çıkan bir durumdur. Söz konusu iki baskınlıktan ilki el veya ayakla yaptığımız; topa vurma, topu savurma, yazı yazma veya damgalama gibi işleri yaparken kullandığımız ekstermite baskınlığıdır. İkincisi olan duyu organı baskınlığı ise, daha incelikle incelenmesi gereken bir durumdur. Duyu organı baskınlıklarının en bilineni göz baskınlığı olup; monoküler görmeyi gerektiren işlerde (mikroskop veya kapı deliğinden bakma gibi) kullanılması sırasında tercih edilen gözün baskın göz olduğu savunulmuştur (98). Kulak baskınlığı ise, en az çalışılan ve en tartışmalı sonuçların alındığı baskınlıktır ve genellikle başka birinin kalbini veya kapıyı dinlemek için kullanılan tarafın baskın olduğu kabul edilir. Bu dört baskınlık (el, ayak, göz ve kulak baskınlığı) içerisinde; el baskınlığı en çok araştırılan baskınlık olmakla birlikte, kulak

baskınlığı hem daha az çalışılmış hem de daha az anlaşılabilmiştir (21). Yapılan çalışmalar; insanların dört baskınlıkta da genellikle sağ tarafının baskın olduğunu ortaya koyarken, toplumda sağ el baskınlığı % 88-90 ile en fazla görülmüş, sağ ayak baskınlığı %76-81, sağ göz baskınlığı %64-71 ve sağ kulak baskınlığı ise %60 sıklıkta tespit edilmiştir (19, 21, 71). Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlarda; çalışmaya katılan 131 katılımcının 80'i (%61) sağ el, 51'i (%39) sol el baskın bulunurken, 83'ü (%63) sağ ayak baskın ve 48'i (%37) sol ayak baskın bulunmuştur. Yine bu katılımcıların 84'ü (%64) sağ göz baskınken 47'si (%36) sol göz baskın bulunmuştur. Bu oranlar literatür ile uyumludur (Tablo 3).

Tarihsel olarak bu dört baskınlık arasındaki ilişkiyi açıklamak üzere iki teori öne sürülmüştür. Birinci teori; el ve ayak baskınlıkları arasındaki taraf uyumunu ekstremitelerin kontralateral motor uyarımına bağlamakta ve baskın tarafın veya lateralitenin intrahemisferik asimetri veya farklılaşmaya bağlı olabileceğini savunmaktadır (20, 88, 140, 141). Bununla birlikte, duyu organı baskınlığının ekstremit baskınlığından bağımsız olduğu ifade edilmiştir (142). Bu bilgiler ışığında; birbirinden bağımsız üç temel baskınlıktan bahsedilebilir: Bunların ilki birbiriyle hemen hemen tam uyuşan el-ayak baskınlığı, ikincisi sadece göz baskınlığı ve üçüncüsü de sadece kulak baskınlığıdır. Porac ve ark.; ekstremit ve duyu organı baskınlığı oluşumunun altında birbirinden bağımsız multifaktöriyel işleyişler olduğunu savunmuştur (21). İkinci teoride ise; bu dört baskınlığın birbiriyle uyumunu etkileyen genetik veya biyolojik bazı faktörlerin temel taraflılığı oluşturduğunu savunur (63, 72, 143). İnsanların genellikle sağ tarafın baskın olması bu temel taraflılık modeline uymaktadır.

Son çalışmalar, ekstremit ve duyu organı baskınlıklarının uyumu üzerinde yapılmaya başlanmıştır. Bu konuda, değişik yaş ve cinsiyetteki yetişkinler üzerinde yapılan çok uluslu bir çalışma; el-göz baskınlığı arasında, ayak-göz baskınlığı arasında görüldenden daha fazla uyumun olduğunu göstermiştir (144). Bourassa ve ark. ise 47 yayın üzerine yaptığı meta analizde; el-göz baskınlığı uyumluluğunun yaşlılarda gençlerden daha fazla olduğunu göstermiştir (19). Yine bu çalışma, sol el baskınlarda sağ el baskınlara göre %23 daha fazla sol göz baskın olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlarla uyumlu olarak; çalışmamıza katılan 80 sağ el baskın katılımcının 64'ü (%80) sağ göz baskınken 16'sı (%20) sol göz baskın bulunmuştur. Yine 51 sol el baskın katılımcının 31'i (%60) sol göz baskınken 20'si (%40) sağ göz baskın bulunmuştur (Tablo 5). Buna karşılık; çalışmaya

katılan 48 sol ayak baskın katılımcının 30'u (%63) sol göz baskınken 18'i (%37) sağ göz baskın; 83 sağ ayak baskın katılımcının 66'sı (%79) sağ göz baskınken 17'si (%21) sol göz baskın bulunmuştur (Tablo 6).

Genel popülasyondaki sağ el baskınlık oranının %88-90 seviyelerinde olması, buna paralel olarak toplumda genel olarak sol yüz yarılarının daha büyük olması beklentisini doğuracaktır. Çalışmamıza katılan 80'i (%61) sağ el, 51'i (%39) sol el baskın toplam 131 katılımcının yapılan ölçümlerinde; sol yan mesafe ölçümü ortalamaları sağ yan mesafe ölçüm ortalamalarından anlamlı olarak daha küçük çıkarken, sol taraf oblik mesafe ve frontal sağ açı ölçümü ortalamaları karşı taraflarından istatistiksel olarak anlamlı çıkmasa da küçük bulunmuştur. Yine katılımcıların yapılan frontal sol açı ölçüm ortalamaları frontal sağ açı ölçüm ortalamalarından ve sağ yan açı ortalamaları sol yan açı ortalamalarından istatistiksel olarak geniş bulunmuş, buna karşın oblik açı ölçümleri arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır (Tablo 8, Şekil 18). Bu durum daha önce de ifade edildiği gibi; sağ el baskın bireylerde yüzün gelişimsel olarak sol tarafının öne doğru rotasyona uğraması ve yüzün ön-arka aksta (planum sagitale'de) kısalması, buna karşın yan aksta (planum coranale) genişlemesi ile açıklanabilir. Katılımcıların yapılan ölçümlerinde; yan mesafe ölçümleri, baskın elin karşısında olan dominant hemisferin, yüzün naso-maxiller yapısında öne doğru yaptığı baskısına paralel olarak kısalırken; açı ölçümlerinin genişlemesine (pivot nokta öne doğru geldiğinden), frontal çekimlerde yapılan yan mesafe ölçümlerinin genişlemesi ve açı ölçümlerinin daralmasına (pivot nokta yana doğru gittiğinden) neden olmaktadır. Yani baskın elin karşı tarafındaki yüz yarısında frontal bakışta (norma fascialis'te) yana doğru belirginleşme (bossing) oluşmaktadır. Gerçekten de çalışmamızın sonucunda bu yüz gelişim şekline uygun sonuçlar alınmıştır.

Smith ve ark. yaptıkları çalışmada; erkeklerin sol yüz yarılarının, kadınların ise sağ yüz yarılarının daha büyük olduğunu ortaya koymuştur (145). Yine Smith ve ark.; beynin daha çok bir yarısının kullanılmasını gerektiren, beynin değişik düşünme çeşitlerinin, yüzün karşı tarafında daha fazla kas aktivitesine ve yüzün o yarısının daha fazla büyümesine neden olduğu savını ortaya atmıştır. Gerçekten de beynin sol yarısıyla yürütülen sözel düşünme kadınlarda daha aktif olduğundan kadınlarda sağ yüz yarısı büyükken; görsel-uzaysal veya matematik-fiziksel düşünce beynin sağ yarısıyla yürütüldüğünden erkeklerde daha gelişkin olan bu düşünce şekli, yüzün sol yarısının neden daha büyük olduğunu açıklamaktadır (146-149).

İlginçtir ki; yüz asimetrisi ve cinsiyet arasında herhangi bir bağ bulamadığını ortaya koyan da pek çok çalışma vardır (105, 106). Bununla birlikte yüz asimetrisi kabul edilen bir şeydir ve bunu ortaya koyan dental oklüzyon, yüz kasları ve radyolojik x-ray çalışmaları vardır (17, 107, 108). Cinsiyet farkı ve yüz asimetrisi arasında bağ ortaya koyan çok az çalışma vardır. Keleş ve ark., çalışmalarında cinsiyet, el baskınlığı ve yüz asimetrisi arasında bir bağlantı ortaya koymuştur. Sağ elini kullanan erkeklerin anlamlı olarak (%97) sol yüz yarılarının daha geniş olduğunu göstermişlerdir. Yine sol elini kullanan erkeklerin daha çok (%68) sağ yüz yarılarının geniş olduğunu ortaya koymuşlardır (17).

Çalışmamıza katılan 37'si (%64) sağ el baskın 58 kadın (Tablo 2, Şekil 17) katılımcının yapılan ölçümlerinde; sol yan mesafe ölçüm ortalamaları, sağ yan mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak daha küçük bulunurken, sağ oblik ve frontal sağ mesafe ölçüm ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sola göre küçük bulunmuştur. Yapılan açı ölçümlerinde ise kadın katılımcıların sağ oblik ve sağ frontal açı ölçüm ortalamaları sol oblik ve sol frontal açı ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak küçük bulunmuş, buna karşılık sağ yan açı ölçüm ortalamaları sol yan açı ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da geniş bulunmuştur (Tablo 9, Şekil 19). Bu sonuçlar çalışmaya katılan kadınların %64'ünün sağ el baskın olmaları ve dolayısıyla sol yüz yarılarında bir genişlik beklentisiyle uyushmaktadır. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi el baskınlığı dışında cinsiyetlere has düşünme şekilleri de yüzün gelişimine etki etmekte ve tüm istatistiksel değerlendirmelerde sonuca etki edecek farklar yaratabilmektedir.

Çalışmaya katılan 43'ü (%59) sağ el baskın 73 erkek (Tablo 2, Şekil 17) katılımcının yapılan ölçümlerinde ise; sol yan ve sol oblik mesafe ölçüm ortalamalarının sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak küçük olduğu, buna karşılık ise sol frontal mesafe ölçüm ortalamaları sağ frontal mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da büyük bulunmuştur. Yapılan açı ölçümlerinde ise erkek katılımcıların sağ yan açı ölçüm ortalamaları sol yan açı ölçüm ortalamalarından ve frontal sol açı ölçüm ortalamaları frontal sağ açı ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak yüksek çıkmıştır. Buna karşılık her iki taraflı oblik açı ölçüm ortalamaları arasında fark bulunamamıştır (Tablo 10, Şekil 20). Burada elde edilen sonuçlarda; sol oblik ve sol yan mesafe ölçüm ortalamalarındaki istatistiksel olarak anlamlı

küçüklük, değerlendirmenin yapıldığı erkek katılımcıların %59'unun sağ el baskın olması ve dolayısıyla sol hemisfer baskın olmaları ile açıklanabilirken, sol yan aç ve sağ frontal aç ölçüm ortalamalarındaki istatistiksel olarak ortaya konulan anlamlı küçüklüğün, yine bu erkek katılımcıların %41'nin sol el yani sağ hemisfer baskınlığının sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülmüştür.

Serebral hemisfer dominansı, lateraliteyi özellikle de el baskınlığını açıklayan en önemli faktördür. Bazı çalışmalarda; el baskınlığının, bir takım vücut yapılarındaki asimetriyle [vücut ölçüleri, dermatoglik şekiller (parmak izi gibi), serebral morfoloji, yüz asimetrisi ve genital asimetri] korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (17, 81-84, 134, 150, 151). Bu çalışmalar; sağ el baskınlığının varlığında, diğer vücut yapılarında da belirgin asimetri olduğunu ancak sol el baskınlığında ise, bu asimetrinin ya çok az ya da hiç olmadığını ortaya koymuştur.

Literatürde el baskınlığı ile yüz asimetrisi arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda; sağ el baskınlarda sol yüz yarısı, sağ yüz yarısına göre daha geniş olarak bulunmuştur (17, 22, 23). Sol el baskınlarda da tam tersi bulunmuş ancak bu orantının anlamlılığı daha düşük bulunmuştur. Çalışmamıza katılan 51 sol el baskın katılımcının yapılan ölçümlerinde; sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçümü ortalamaları sol yan ve sol oblik mesafe ölçümü ortalamalarından ve yine sol frontal mesafe ölçümü ortalamaları sağ frontal mesafe ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunmuştur. Yapılan sağ yan aç ölçümü ortalamaları sol yan aç ölçümü ortalamalarından ve frontal sol aç ölçümü ortalamaları ise frontal sağ aç ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Her iki taraf oblik aç ölçümleri ortalamaları ise birbirine yakın bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 11, Şekil 21). Yine çalışmamıza katılan 80 sağ el baskın katılımcının yapılan ölçümlerinde; sol yan ve sol oblik mesafe ölçümleri ortalamaları sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak küçük bulunurken, frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak büyük bulunmuştur. Yapılan aç ölçümlerinde ise sol oblik aç ölçüm ortalamaları sağ oblik aç ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Yan aç ve frontal aç ölçümleri ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 12, Şekil 22). Bu sonuçlara göre; yukarıda da belirtildiği şekilde, sağ el baskın katılımcılarda gözlemlenen sol yüzün büyüklüğü ile seyreden asimetrinin, sol

el baskın katılımcılarda görülen sağ yüzün büyüklüğü ile seyreden asimetriden anlamlılık olarak daha belirgin olduğu ortaya konulmuştur.

Yapılan bir çalışmada; sol el baskınlarda, ekstremitelerde görülen boyutsal asimetrielerin daha zayıf olduğu gösterilmiştir (152). Bilateral ekstremitte asimetrieleri üzerine yapılan çalışmalarda ise; sol el baskınlarda görülen hafif asimetrielerin bu zayıf asimetriye bağlı olabileceği savunulmuştur (153). Bu durum, belki de sol el baskınlarda yüz asimetrisinin neden o kadar anlamlı olmadığını da açıklayabilir.

Elde ettiğimiz istatistiksel sonuçlara paralel olarak; yapılan bir çalışmada, simetri üzerindeki mekanik faktörleri araştırmak için en iyi yöntemin, yüz asimetrieleri ile el baskınlığının karşılaştırılması olduğu savunulmuştur (153). Bu çalışmada; aşırı sol el baskınlarda (bütün işlerde sadece sol elini kullanan) sağ yüz yarısının, aşırı sağ el baskınlarda (bütün işlerde sadece sağ elini kullanan) da sol yüz yarısının, karşı taraftan daha büyük olduğu ancak sol el baskınlarda görülen sağ yüz büyüklüğünün, sağ el baskınlarda görülen sol yüz büyüklüğü kadar olmadığı bulunmuştur. Başka bir deyişle aşırı sağ el baskınlığının daha belirgin bir yüz asimetrisine neden olduğu belirtilmiştir (153).

Diğer bir ekstremitte lateralitesi olan ayak baskınlığının, beyin lateralizasyonunun saptanmasında el baskınlığından daha üstün olduğu savunulur. Searleman ve ark. yaptığı çalışmada; ayak baskınlığının, beyin lateralizasyonunun tespitinde tek başına yeterli olduğunu söylemiştir (88). Ayak baskınlığının; el baskınlığından daha az sosyal normlar ve kültürel öğretilerden etkilendiği defalarca rapor edilmiştir (86, 89). Yapılan geniş çaplı kohort çalışmalarında (kohort çalışma; bir grup hastanın zaman içinde takip edildiği çalışma şeklidir); sol ayak baskınlığı ortalama %10, her iki ayak kullanımı %25, sağ ayak baskınlığı ise ortalama %65 olarak bulunmuştur (154, 155). Çalışmamıza katılan 73 erkek katılımcının 45'i (%62) ve 58 kadın katılımcının ise 38'i (%66) sağ ayak baskın olarak bulunmuştur (Tablo 2, Şekil 17). Sol el ve sol ayak baskın ile ambidekstroz (her iki el veya ayağını kullanabilen) olan insanlarda, psikiyatrik ve nörolojik problemlerin görülme sıklığının daha fazla olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (156-158).

Bazı çalışmalar. insanın gelişimi sırasında seks hormonlarının etkisiyle asimetrielerin oluştuğunu savunmaktadır (159). Mesela sağ elini kullananlar arasında, erkeklerin sağ ayağı, kadınların da sol ayağının daha büyük olduğu gösterilmiştir (160). Bir başka çalışma ise; genellikle tek taraflı motor lateralite varlığından söz ederken, erkeklerde sağ el, sağ ayak ve sağ göz baskınlığının birlikte görülmesinin sıklığını vurgulamıştır (91).

Yapılan bir çalışmada; sol elini kullanan kadınların %20'si sağ ayağını kullanırken, sağ ayağını kullanan kadınların %98.8'i sağ elini kullanmaktadır. Sol ayağını kullanan kadınların %100'ü sol elini kullanmaktadır. Sol elini kullanan erkeklerin %50'si sağ ayağını, sol ayağını kullanan erkeklerin de %50'si sol elini kullanmakta olduğu gösterilmiştir. Hem kadın hem erkeklerde el ve ayak baskınlığı arasında çok anlamlı bir korelasyon varlığından bahsedilmiştir (109). Başka bir çalışma ise; el ve ayak baskınlığı arasındaki korelasyonu, el ve ayağın aynı sinir ileti yoluna sahip olmasına bağlamıştır (91). Motor “homunculus” konseptine göre; aynı hemisferin lobulus paracentralis'in medial yüzü, ayak, bacak ve uyluğun motor bölgesi iken gyrus precentralis ise gluteal bölge, gövde, üst ekstremité, el, parmaklar ve başın motor kontrolünü sağlamaktadır. (92). Bu bulgulara paralel olarak, çalışmaya katılan 80 sağ el baskın katılımcının 72'si (%90) sağ ayak baskınken 8'i (%10) sol ayak baskın bulunmuştur. Sol el baskın 51 katılımcının ise 40'ı (%79) sol ayak baskınken 11'i (%21) sağ ayak baskın bulunmuştur (Tablo 4).

Ayak baskınlığının yüz asimetrisi üzerine etkisini araştıran makaleler oldukça azdır ve bu araştırmalar sadece yüz mimik kasları ve dinamik yüz hareketleri ile ayak baskınlığı arasındaki ilişkiye odaklanmıştır (96, 106). Şu ana kadar literatürde statik yüz asimetrisi yani yüz mesafe ve açı ölçümleri ile ayak baskınlığını araştıran bir yayına rastlanamamıştır. Ayak baskınlığının el baskınlığı ile aynı serebral anatomik lokasyonda temsil edilmesinden dolayı; el baskınlığında görülen yüz asimetrisinin ayak baskınlıklarında da gözlenmesi beklenmelidir. Gerçekten de yaptığımız bu çalışmada; çalışmamıza katılan 83 sağ ayak baskın katılımcının; yapılan yüz mesafe ölçüm ortalamalarının hepsinde de baskınlığın temelini oluşturan baskın sol serebral yapıların öne doğru yaptığı itmeye bağlı olarak, sol yüz yarılarının öne doğru yer değiştirmesi ve ön-arka mesafe ölçüm ortalamalarında sol tarafta küçülme, frontal ölçüm ortalamalarında ise sol tarafta yana doğru büyüme şeklinde tespit ettiğimiz istatistiksel farklar mevcuttu. Yapılan açı ölçümlerinde ise yan açı ölçümü dışında oblik ve frontal açı ölçümleri arasındaki farklar bu yüz asimetrisini destekler şekilde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yan açı ölçümleri arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bu asimetriyi destekler bir şekilde bulunmuştur (Tablo 13, Şekil 23). 48 sol ayak baskın katılımcının ölçümlerinde ise sadece frontal sağ yan mesafe ölçümü frontal sol yan mesafe ölçümünden anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Yine sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da sağ tarafın öne doğru baskılanmasına bağlı bu mesafe ölçümleri ortalamaları sol taraftan daha küçük

bulunmuştur. Açık ölçüm ortalamalarında ise sağ yüz yarısının ve dolayısıyla pivot noktanın öne gelmesine bağlı yan açı ortalamaları sağ taraftan sol taraftan istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuş, yine yüz sağ yarısının yana yani pivot noktasının yana gitmesine bağlı olarak frontal açı ölçümlerinde sağ taraf sol taraftan istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunmuştur (Tablo 14, Şekil 24).

El ve ayak baskınlıklarının aynı serebral anatomik lokasyonda temsil edilmesine bağlı olarak bu iki baskınlığın aynı anda yüz asimetrisine etkisini ortaya koymak amacıyla yaptığımız değerlendirmelerde; çalışmamıza katılan 80 sağ el baskın katılımcıdan; 72 (%90) sağ el ve sağ ayak baskın katılımcının yapılan yüz mesafe ölçümlerinde sol yan mesafe ve sol oblik mesafe ölçüm ortalamaları karşı taraftan anlamlı derecede küçük bulunurken, frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları da frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Yapılan açı ölçümlerinde ise sadece sol oblik açı ölçüm ortalamaları sağ oblik açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur (Tablo 15, Şekil 25). Yine çalışmaya katılan 80 sağ el baskın katılımcıdan; 8 (%10) sağ el ve sol ayak baskın katılımcının yapılan ölçümlerinde ise farklı serebral alanların etkin olmasının sonucu olarak mesafe ölçümlerinde sadece sol yan mesafe ölçüm ortalaması, sağ yan mesafe ölçüm ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunmuştur. Ancak bu anlamlılık derecesi sağ el ve sağ ayak baskın katılımcılarda ortaya konulan anlamlılık derecesinden küçüktür. Yine sol oblik mesafe ortalamaları sağ oblik mesafe ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da küçük bulunurken, frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da büyük bulunmuştur. Yapılan açı ölçümlerinde ise sol oblik açı ortalaması sağ oblik açı ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunurken; sağ yan açı ortalamaları sol yan açı ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da büyük bulunmuştur. Frontal sol açı ortalamaları ise frontal sağ açı ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da büyük bulunmuştur (Tablo 16, Şekil 26).

Yine çalışmaya katılan 51 sol el baskın katılımcıdan; 40 (%79) sol el ve sol ayak baskın katılımcının yapılan yüz mesafe ölçümlerinin hepsinde, sağ baskın hemisferin yüz yapılarına yaptığı baskının sonuçlarını destekler bulgular elde edilmiştir. Yani sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçüm ortalamaları, sol yan ve sol oblik mesafe ölçüm ortalamalarından

istatistiksel olarak küçük bulunurken, frontal sağ mesafe ölçüm ortalamaları frontal sol mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. Açık ölçümlerinde ise sağ yan açı ölçümleri sol yan açı ölçümleri ortalamalarından ve frontal sol açı ölçümleri frontal sağ açı ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. Oblik açı ölçüm ortalamalarında ise, her iki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 17, Şekil 27). Çalışmaya katılan 51 sol el baskın katılımcıdan; 11 (%21) sol el ve sağ ayak baskın katılımcının yapılan yüz ölçümlerinde ise sadece frontal sağ mesafe ölçüm ortalamaları frontal sol mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçüm ortalamaları ise, sol yan ve sol oblik mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da küçük bulunmuştur. Açık ölçümlerinde ise, frontal sol açı ölçümleri ortalamaları frontal sağ açı ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Yine sağ yan ve sağ oblik açı ölçüm ortalamaları sol yan ve sol oblik açı ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da büyük bulunmuştur. Sol el-sol ayak baskın katılımcılar ile sol el-sağ ayak baskın katılımcılar arasında böyle bir farkın olması el ve ayak baskınlıklarının karşıt iki serebral hemisferde yaptığı baskının sonucudur ancak elde edilen sonuçlar yüz asimetrisi üzerinde, el baskınlığının ayak baskınlığından daha etkili olduğunu göstermiştir (Tablo 18, Şekil 28).

Duyusal lateraliteler içerisinde en fazla çalışma göz baskınlığı üzerine yapılmıştır. Belki de çok daha öncesinden bilinmesi ve 400 yıldır yazılmasına rağmen, göz baskınlığı konusunda el baskınlığına nispeten çok az şey bilinmektedir (96). Bu fenomenin en iyi açıklandığı derlemede; Coren ve ark.'nın çalışmalarına dayanılarak Porac ve ark.; görüş baskınlığı (göz baskınlığı olarak da bilinen), duyuşal baskınlık (binoküler rekabet) ve keskinlik baskınlığı (gözler arasında görüş keskinliği yüksek olan) olmak üzere üç tip baskınlıktan bahsetmiştir ki görüş baskınlığı diğer ikisinden bağımsızdır (97, 98). Bu baskınlığın ölçümünde pek çok test tanımlanmıştır (161-163). Bu ölçüm teknikleri arasında basit parmak, kağıt veya metal konilerle yapılanlarından, kompleks optometrik aletler ile yapılan ölçümlere kadar pek çok yöntem vardır. Bu ölçümlerdeki sıkıntı, bu lateralizasyon ölçümünün el baskınlığından etkilenebilmesidir. Mesala deneğin tüfeği tuttuğu veya teleskobu/kaleidoskobu tuttuğu el, göz baskınlığını etkileyebilir. En sık kullanılan ve güvenilir bulunan testler; delikli kart testi ve parmak işaret testidir (162, 163).

Göz baskınlığının fonksiyonel temeli hakkında az şey bilinmesine rağmen pek çok araştırmacı Peters ve ark.'ın önerisini kabul eder (99). Buna göre; konuşma sırasında hızlı cevap vermesi gereken larynx ve chorda vocalis'lerin, bilateral beyin hemisferleri tarafından kontrolünde koordinasyon bozuklukları yaşandığı ifade edilmiştir. Buna benzer şekilde gözlerde ise; bir tarafın medial rektusunun (m. rectus medialis oculi) diğer tarafın lateral rektusuyla (m. rectus lateralis oculi) aynı anda çalışmasını gerektiren durumlarda bilateral beyin hemisferi kontrolünün problemler yaratabileceği, bu nedenle gözün tek hemisferden kontrolünün daha uygun olacağından sözedilmiştir (99).

Toplumun %9.25'i sol el baskınken %36.53'ü sol göz baskındır. Ayrıca sağ el baskınların %34.43'ü ve sol el baskınların %57.14'ü sol göz baskındır . Genel olarak da sol el baskınlarda sol göz baskınlığı sağ el baskınlardan 2.53 kat fazladır (111). Daha önce genç Türk populasyonunda yapılan iki çalışmada; sol göz baskınlığı %10.15 ve %10.26, sağ göz baskınlığı ise %46.66 ve %50 olarak bulunmuştur (164, 165). Çalışmamıza katılan 80 sağ el baskın katılımcının 64'ü (%80) sağ göz baskınken 16'sı (%20) sol göz baskın bulunmuştur. Yine çalışmaya katılan 51 sol el baskın katılımcının 31'i (%60) sol göz baskınken 20'si (%40) sağ göz baskın bulunmuştur (Tablo 5). Başka bir şekliyle; çalışmaya katılan 131 katılımcının 84'ü (%64) sağ göz baskınken bunların 64'ü (%76) sağ el, 20'si (%24) sol el baskındır. Yine sağ göz baskın katılımcıların 66'sı (%78) sağ ayak, 18'i (%22) ise sol ayak baskındır. 131 katılımcının sol göz baskın olanlarının sayısı ise 47 (%36) iken; bunların 31'i (%65) sol el, 16'sı (%35) ise sağ el baskın bulunmuştur. Sol göz baskın katılımcıların da 30'u (%63) sol ayak, 17'si (%37) ise sağ ayak baskın olarak tespit edilmiştir (Tablo 7). Burada da görüldüğü üzere; aynı serebral hemisferlerin farklı alanlarında temsil edilmelerine rağmen, sağ el ve sağ ayak ile sağ göz baskınlığının oldukça yüksek olduğu buna karşın sol el, sol ayak ve sol göz baskınlığının nispeten daha zayıf olduğu gösterilmiştir.

Göz baskınlığının da ailesel geçişli olduğunu savunan çalışmalar ve buna karşı çıkan çalışmalar vardır (166-169). Brackenridge ve ark., sol göz baskınlığını sağ/sağ göz ebeveynde %27, sağ/sol göz ebeveynde %36, sol/sol göz ebeveynde ise %46 olarak bulmuştur. Bu durum el baskınlığının tersine, göz baskınlığında genetik faktörlerin ciddi bir rolü olduğunu, dalgalanan (fluctuating) asimetrinin nispeten daha az etkili olduğunu göstermiştir (166).

El ve göz baskınlığı arasındaki bağlantının seviyesi; el ve göz baskınlığının genetik temeli üzerine bilgi vermesi anlamında önemlidir. Eğer bu iki baskınlık arasında bir korelasyon yoksa, bu durumda aralarında sıfır genetik bağ bulunan el baskınlığı ve situs invertus durumunda olduğu gibi iki farklı genetik sistemden söz etmek gerektiği anlamına gelir (72, 170, 171). Eğer bu iki baskınlık arasında bir bağlantı varsa ya bir genetik sistemin pleiyotropisi (bir genin birden fazla fenotipik etkiye sahip olması) ya da iki veya daha fazla genetik sistemin epistatik (bir karakterin ortaya çıkmasından sorumlu olan farklı genler arasında baskılayıcı etkilerin olması durumu) interaksyonu vardır. El-göz arasındaki ilintinin boyutu el ve göz baskınlığının genetik modeli üzerine bilgi verirken aynı zamanda serebral lateralizasyonu anlamamıza da yardımcı olacaktır (19).

İnsanların büyük bir çoğunluğu beceri gerektiren veya gerektirmeyen işlerde sağ ellerini tercih etmektedir. Yine bu sağ el baskın insanların büyük bir çoğunluğu ise mikroskoba veya teleskoba bakma gibi monoküler işler veya görerek yapılan işler için sağ gözlerini tercih etmektedir (19, 21, 71). İnsanların %9.25'i sol el baskınken %36.53'ü sol göz baskındır. Yine populasyonun %20'si bir elini kullanırken diğer gözünü kullanmaktadır (çapraz baskınlık) (19). Pek çok teorisyen bu fenomen ile ilgilenmiştir. Özellikle eğitim sisteminde öğrenciler sağ ellerini kullanma konusunda cesaretlendirilmektedir. Eğitim veya zorla asıl kullanılan baskın el değiştirilebilmesine karşın, gören yani baskın gözün yönünün değiştirilmesi mümkün değildir. Bu nedenle pek çok araştırmacı; göz baskınlığını, serebral lateralitenin çok daha güvenilir bir göstergesi olduğunu belirtmiştir (95). El ve göz baskınlığı arasında yüksek bir korelasyon vardır. Bu korelasyon, çocuklar üzerinde el baskınlığı konusunda baskı yapmayan kültürlerde daha fazladır.

Göz baskınlığının hangi serebral hemisferde temsil edildiğine yönelik tartışmalı yayınlar vardır. Bir çalışmada; yapılan MRI çalışmalarında, sağ hemisferin vizüel korteksinin sol hemisferden daha büyük olduğu gösterilmiştir (138). Bu durum, göz baskınlığının ipsilateral oksipital lob tarafından kontrol edildiğini gösteren çalışmalar ile de desteklenmektedir (120, 172). Yapılan bir başka çalışmada ise; fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) ile, vizüel uyarıların her iki oksipital lobda da aktiviteye neden olduğu ancak sadece sağ göz baskın katılımcılarda sağ oksipital aktivitenin anlamlı derecede yüksek bulunduğu ifade edilmiştir (163). Buna karşılık; baskın gözün karşı tarafındaki oküler baskınlık kolonlarının aynı taraftakilerden daha büyük olduğunu ortaya

koyan kadavra çalışmalarına ek olarak, bunu destekler biçimde yapılan başka bir fMRI çalışmasında baskın gözün karşı tarafındaki nucleus geniculatus lateralis ve anterior vizüel kortekste %70 oranında daha fazla aktivite olduğu gösterilmiştir (173, 174). Klemm ve ark. ise yaptığı çalışmada baskın gözün karşı taraf hemisferde temsil edildiğini savunmuştur (175).

El ve ayak baskınlığının; serebral hemisfer düzeyinde temsil edilen ve şu ana kadar hem önceki çalışmalarda hem de bizim çalışmamızda da gösterdiğimiz şekilde, yüz asimetrisine etki edebildiği gösterildiği halde, böyle bir çalışma göz baskınlığı için yapılmamıştır. Baskın gözün serebral korteks seviyesinde yaptığı etkilerin; el ve ayak baskınlığının sonucu olarak ortaya çıkan yüz asimetrisine katkısının olup olmadığının tespiti önemlidir. Çalışmamıza katılan 131 katılımcının 84'ü (%64) sağ gözü baskınken bu katılımcıların yapılan yüz mesafe ölçümlerinde; sol yan ve sol oblik mesafe ölçümleri ortalamaları sağ yan ve sağ oblik mesafe ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken, frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları da frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Açı ölçümlerinde ise frontal sol açı ölçüm ortalamaları frontal sağ açı ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Yan ve oblik açı ölçüm ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 19, Şekil 29). Bu durum, 84 sağ göz baskın katılımcının 64'ünün (%76) sağ el baskın ve 66'sının (%78) sağ ayak baskın olması ile açıklanabilir (Tablo 7).

Çalışmaya katılan 47 sol göz baskın katılımcının yapılan ölçümlerinde ise yüz mesafe ölçümlerinin tamamında yani yan, oblik ve frontal mesafe ölçümleri ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Açı ölçümlerinde ise sağ yan açı ölçümü ortalamaları sol yan açı ölçümü ortalamalarından, yine frontal sol açı ölçümü ortalamaları frontal sağ açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Oblik açı ölçümü ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 20, Şekil 30). Bu durum 47 sol göz baskın katılımcının 31'inin (%65) sol el ve 30'unun (%63) sol ayak baskın olması ile açıklanabilir (Tablo 7). Ancak görüldüğü üzere daha önce yayınlarda da gösterildiği şekilde sağ göz baskınlığının karşı hemisferde temsili çok daha güçlü bir şekilde kendini göstermektedir.

Çalışmaya katılan 64 sağ el ve sağ göz baskın katılımcının yapılan yüz ölçümlerinde; sol yan ve sol oblik mesafe ölçümleri ortalamaları, sağ yan ve sağ yan oblik

mesafe ölçümleri ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları da frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Açı ölçümlerinde ise; sol oblik açı ölçümü ortalamaları sağ oblik açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunurken, yan ve frontal açı ölçümleri arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır (Tablo 21, Şekil 31). Yine çalışmaya katılan 16 sağ el ve sol göz baskın katılımcıların yapılan yüz mesafe ölçümlerinde; sol yan ve sol oblik mesafe ölçümleri ortalamaları, sağ yan ve sağ yan oblik mesafe ölçümleri ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken, frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları da frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Açı ölçümleri arasında ise istatistiksel bir fark bulunamamıştır (Tablo 22, Şekil 32). Bu iki grupta (sağ el-sağ göz ve sağ el-sol göz) tespit edilen yüz mesafe ölçümlerindeki anlamlılık karşılaştırıldığında, sağ el-sağ göz grubundaki anlamlılık seviyesinin daha yüksek olduğu p değerinden anlaşılabılır. Sağ elini kullanan sağ göz ve sol göz baskın bu katılımcı grupları arasındaki farkın; sol göz baskınlığının, sağ el ve sağ göz baskınlığının temsil edildiği sol hemisferde değil de sağ hemisferde temsil edilmesine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Çalışmaya katılan 31 sol el ve sol göz baskın katılımcının yapılan yüz mesafe ölçümlerinde; sağ yan mesafe ölçümleri ortalamaları, sol yan mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak küçük bulunurken, frontal sağ mesafe ölçüm ortalamaları da frontal sol mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Sağ oblik mesafe ölçümleri ortalamaları sol oblik mesafe ölçümleri ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da küçük bulunmuştur. Açı ölçümlerinde ise sağ yan açı ölçümü ortalamaları sol yan açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunurken, frontal sağ açı ölçümü ortalamaları ise frontal sol açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha küçük bulunmuştur. Sağ oblik açı ölçümü ortalamaları ise sol oblik açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da küçük bulunmuştur (Tablo 23, Şekil 33). Yine çalışmaya katılan 20 sol el ve sağ göz baskın katılımcının yapılan yüz mesafe ölçümlerinde; sağ oblik mesafe ölçümü ortalamaları sol oblik mesafe ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken frontal sağ mesafe ölçümü ortalamaları frontal sol mesafe ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur. Açı ölçümlerinde ise; sağ yan ve sağ oblik açı ölçümleri

ortalamları sol yan ve sol oblik açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunurken, frontal sağ açı ölçümü ortalamaları frontal sol açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunmuştur (Tablo 24, Şekil 34). Bu iki gruptaki (sol el-sol göz ve sol el-sağ göz) elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında; daha az anlamlı sonuç çıkmasını beklediğimiz sol el-sağ göz baskın gruptaki anlamlılık seviyesinin diğer gruptan fazla çıkmasının nedeni belki de bu gruptaki katılımcılarda daha fazla sol ayak baskınlığının (sol el ve sol ayak baskınlığının daha sıklıkla paralel seyrettiği daha önce vurgulanmıştır) varlığı olabilir.

Ayak baskınlığı ve göz baskınlığının birlikte yüz asimetrisi üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla; çalışmaya katılan 66 sağ ayak ve sağ göz baskın katılımcının yapılan yüz ölçümlerinin karşılaştırılmasında; sol yan ve sol oblik mesafe ölçümleri ortalamaları sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçümleri ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Açı ölçümlerinde ise; sol oblik açı ölçümü ortalamaları sağ oblik açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunurken, yan ve frontal açı ölçümleri arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır (Tablo 25, Şekil 35). 17 sağ ayak ve sol göz baskın katılımcının yapılan değerlendirmelerinde; sol yan ve sol oblik mesafe ölçümü ortalamaları sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede küçük bulunurken, frontal sol mesafe ölçüm ortalamaları frontal sağ mesafe ölçüm ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da büyük bulunmuştur. Yapılan açı ölçümlerinde ise anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 26, Şekil 36). Bu iki grupta (sağ ayak-sağ göz ve sağ ayak-sol göz) tespit edilen yüz mesafe ölçümlerindeki anlamlılık karşılaştırıldığında sağ ayak-sağ göz grubundaki anlamlılık seviyesinin daha yüksek olduğu p değerinden anlaşılabılır. Sağ ayağını kullanan, sağ göz ve sol göz baskın bu katılımcı grupları arasındaki farkın; sol göz baskınlığının, sağ ayak ve sağ göz baskınlığının temsil edildiği sol hemisferde değil de sağ hemisferde temsil edilmesine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Çalışmaya katılan 30 sol ayak ve sol göz baskın katılımcının yapılan yüz mesafe ölçümlerinin değerlendirilmesinde; frontal sağ mesafe ölçümü ortalamaları frontal sol mesafe ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunurken, sağ yan ve sağ oblik mesafe ölçümleri ortalamaları sol yan ve sol oblik mesafe ölçümü

ortalamlarından istatistiksel olarak anlamlı olmasa da küçük bulunmuştur. Açı ölçümlerinde ise yine frontal sağ açı ölçümü ortalamaları frontal sol açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak küçük bulunmuştur. Diğer açı ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 27, Şekil 37). Yine çalışmaya katılan 18 sol ayak ve sağ göz baskın katılımcıların yapılan yüz ölçümleri değerlendirmelerinde; yüz mesafe ölçümleri arasında fark bulunamazken, sadece sağ yan ve frontal sol açı ölçümleri ortalamaları sol yan ve frontal sağ açı ölçümü ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede büyük bulunmuştur (Tablo 28, Şekil 38). Bu iki grupta (sol ayak-sol göz ve sol ayak-sağ göz) tespit edilen yüz mesafe ölçümlerindeki anlamlılık karşılaştırıldığında sol ayak-sol göz grubundaki anlamlılık seviyesinin daha yüksek olduğu p değerinden anlaşılabılır. Sol ayağını kullanan, sağ göz ve sol göz baskın katılımcı grupları arasındaki farkın; sağ göz baskınlığının, sol ayak ve sol göz baskınlığının temsil edildiği sağ hemisferde değil de sol hemisferde temsil edilmesine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Yapılan bu değerlendirmelerde; el, ayak ve göz baskınlığının tek tek ve birlikte değerlendirilmeleri sonucunda, el ve ayak baskınlığının aynı taraflı olmasının yüzde daha belirgin bir asimetriye neden olduğu gösterilirken, bunlara göz baskınlığı dahil edildiğinde, eğer göz baskınlığı el veya ayak baskınlık tarafıyla aynı yönlü ise yüz asimetrisine katkı yaptığı ama el veya ayak baskınlık tarafıyla zıt yönlü ise (çapraz baskınlık) bu durumda yüz asimetrisini azalttığı gösterilmiştir. Bu durum; her ne kadar daha önce de ifade edildiği gibi görsel baskınlığın temsil edildiği serebral hemisferin yönü hakkında birbirine ters çalışmalar var ise de; göz baskınlığının el ve ayak baskınlığı gibi karşı hemisferde temsil edildiği sonucunu çıkarmamıza neden olmuştur.

Bugüne kadar; literatürde, serebral hemisfer dominansının sonucu olan; el, ayak ve göz baskınlığının tümünün, yüz asimetrisi ile ilişkilerini araştıran bir çalışmaya rastlanamamıştır.

6. KAYNAKLAR

1. Stedman TL (1966). Stedman's medical dictionary. 27th ed. The Williams and Wilkins Company, Baltimore: 51.
2. Lindauer SJ (1998). Asymmetries: diagnosis and treatment. *Semin Orthod* 4(3): 133.
3. Wang TT, Wessels L, Hussain G, Merten S (2017). Discriminative thresholds in fascial asymmetry: a review of the literature. *Aesthetic Surgery Journal* 37(4): 375-385.
4. Chia MS, Naini FB, Gill DS (2008). The aetiology, diagnosis and management of mandibular asymmetry. *Orthodontic Update* 1(2): 44-52.
5. Haraguchi S, Takada K, Yasuda Y (2002). Fascial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity. *The Angle Orthodontist* 72(1): 28-35.
6. Thiesen G, Gribel BF, Freitas MPM (2015). Fascial asymmetry: a current review. *Dental Press Journal of Orthodontics* 20: 110-125.
7. Coffin G (1986). Asymmetry of the human head: clinical observations. *Clinical Pediatrics* 25(4): 230-232.
8. Trenouth M (1985). Asymmetry of the human skull during fetal growth. *The Anatomical Record* 211(2): 205-212.
9. Burke P (1971). Stereophotogrammetric measurement of normal fascial asymmetry in children. *Human Biology*: 536-548.
10. Lundström A (1961). Some asymmetries of the dental arches, jaws, and skull, and their etiological significance. *American Journal of Orthodontics* 47(2): 81-106.
11. Vig P, Hewitt A (1975). Asymmetry of the human fascial skeleton. *The Angle Orthodontist* 45(2): 125-129.
12. Mulick JF (1965). An investigation of craniofacial asymmetry using the serial twin-study method. *American Journal of Orthodontics* 51(2): 112-129.
13. Annett M (2006). The Right Shift Theory of Handedness and Brain Asymmetry in Evolution, Development and Psychopathology. *Cognition, Creier, Comportament* 10: 235-250.
14. Tan Ü (1988). The distribution of the Geschwind scores to familial left-handedness. *International Journal of Neuroscience* 42(1-2): 85-105.

15. Tan Ü (1988). The distribution of hand preference in normal men and women. *International Journal of Neuroscience* 41(1-2): 35-55.
16. Powell WR, Schirillo JA (2009). Asymmetrical fascial expressions in portraits and hemispheric laterality: A literature review. *Laterality* 14(6): 545-572.
17. Keles P, Díyarkirli S, Tan M, Tan Ü (1997). Fascial asymmetry in right-and left-handed men and women. *International Journal of Neuroscience* 91(3-4): 147-159.
18. Previc FH (1991). A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychological Review* 98(3): 299-334.
19. Bourassa D (1996). Handedness and eye-dominance: a meta-analysis of their relationship. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* 1(1): 5-34.
20. Peters M (1988). Footedness: asymmetries in foot preference and skill and neuropsychological assessment of foot movement. *Psychological Bulletin* 103(2): 179-192.
21. Porac C, Coren S (1981). *Lateral preferences and human behavior*. Springer, New York: 1-11.
22. Dane Ş, Gümüştekin K, Polat P, Uslu C, Akar S, Daştan A (2002). Relations among hand preference, craniofacial asymmetry, and ear advantage in young subjects. *Perceptual and Motor Skills* 95(2): 416-422.
23. Dane Ş, Ersöz M, Gümüştekin K, Polat P, Daştan A (2004). Handedness differences in widths of right and left craniofacial regions in healthy young adults. *Perceptual and Motor Skills* 98: 1261-1264.
24. Wilderman A, VanOudenhove J, Kron J, Noonan JP, Cotney J (2018). High-resolution epigenomic atlas of human embryonic craniofacial development. *Cell Reports* 23(5): 1581-1597.
25. Tubbs RS, Bosmia AN, Cohen-Gadol AA (2012). The human calvaria: a review of embryology, anatomy, pathology, and molecular development. *Child's Nervous System* 28(1): 23-31.
26. Moore KL, Persaud T (2004). *Clinically oriented embryology*. 7th ed. Elsevier, Philadelphia: 155-1e81, 392-403.

27. Sadler TW (2018). Langman's medical embryology. 12th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore: 133-143.
28. Kuyucu Y (1988). Tıp terimlerinin oluşması ile ilgili genel bilgiler ve fonksiyonel anatomi terimleri sözlüğü. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum: 198.
29. Smith DW, Töndury G (1978). Origin of the calvaria and its sutures. American Journal of Diseases of Children 132(7): 662-666.
30. Raam MS, Solomon BD, Shalev SA, Muenke M (2010). Holoprosencephaly and craniosynostosis: a report of two siblings and review of the literature. American Journal of Medical Genetics 154C(1): 176-182.
31. Johnson F (1981). The Embryogenesis of the Human Skull. An Anatomic and Radiographic Atlas. Journal of Anatomy 133(1): 103-104.
32. Miller EM (2018). The first Seriatum study of growth by RE Scammon. American Journal of Physical Anthropology 165(3): 415-420.
33. Carlson DS, Buschang PH (2017). Craniofacial growth and development: Developing a perspective. Orthodontics: Current principles and techniques. 6th ed. St Louis, Mosby Elsevier: 1-30.
34. Standring S, Ellis H, Healy J, Johnson D, Williams A, Collins P, Wigley C (2005). Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. American Journal of Neuroradiology 26(10): 2703.
35. Wilkie AO, Morriss-Kay GM (2001). Genetics of craniofacial development and malformation. Nature Reviews Genetics 2(6): 458-468.
36. Chung K (2014). Grabb and Smith's plastic surgery. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia: 173-200.
37. Ronan OR, Muller F (1994). Neurulation in the normal human embryo. Ciba Found Symp 181: 70-82.
38. Abrahams PH, Boon JM, Spratt JD (2020). Abrahams' and McMinn's clinical atlas of human anatomy. 8th ed. Elsevier Health Sciences, Edinburgh: 1-55.

39. Rajagopalan V, Scott J, Habas PA, Kim K, Corbett-Detig J, Rousseau F, Barkovich AJ, Glenn OA, Studholme C (2011). Local tissue growth patterns underlying normal fetal human brain gyrification quantified in utero. *Journal of Neuroscience* 31(8): 2878-2887.
40. Abe S, Takagi K, Yamamoto T, Okuhata Y, Kato T (2003). Assessment of cortical gyrus and sulcus formation using MR images in normal fetuses. *Prenatal Diagnosis: Published in Affiliation With the International Society for Prenatal Diagnosis* 23(3): 225-231.
41. Arıncı K, Elhan A (2016). *Anatomi. 1. cilt Güneş Kitabevi, Ankara; Sayfa: 30-50.*
42. Sancak B, Cumhur M (2002). *Fonksiyonel anatomi: baş-boyun ve iç organlar. ODTÜ Geliştirme Vakfı, Ankara; Sayfa: 1-17.*
43. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K (2009). *Prometheus LernKarten der Anatomie. Cilt: 3 Baş ve Nöranatomi. Çevirmen: Yıldırım M, Marur T, Palme Yayınevi, İstanbul, 246-251.*
44. Netter FH (1990). *Atlas of Human Anatomy. East Hannover, New Jersey: 592.*
45. Arıncı K, Elhan A (2006). *Anatomi. 2. cilt, Dördüncü baskı. Güneş Kitabevi, Ankara; Sayfa: 54-57.*
46. Shah SM, Joshi M (1978). An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex. *The Angle Orthodontist* 48(2): 141-148.
47. Thornhill R, Møller AP (1997). Developmental stability, disease and medicine. *Biological Reviews* 72(4): 497-548.
48. Palmer AR, Strobeck C (2003). CH 17. Fluctuating asymmetry analyses revisited. *Developmental Instability: Causes and Consequences, Oxford University Press, Oxford: 279-319.*
49. Van Valen L (1962). A study of fluctuating asymmetry. *Evolution* 16(2): 125-142.
50. Graham JH, Raz S, Hel-Or H, Nevo E (2010). Fluctuating asymmetry: methods, theory, and applications. *Symmetry* 2(2): 466-540.

51. Alexandru S, Voiculescu Carmen, E. N. E., Corina, S., & Diana, G. (2012). Laterality-Determinant Factors and Influences. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health* 12(2): 491-495.
52. De Kovel CG, Lisgo S, Karlebach G, Ju J, Cheng G, Fisher SE, Francks C (2017). Left-right asymmetry of maturation rates in human embryonic neural development. *Biological Psychiatry* 82(3): 204-212.
53. Tan Ü, Çalışkan S (1987). Allometry and asymmetry in the dog brain: The right hemisphere is heavier regardless of paw preference. *International Journal of Neuroscience* 35(3-4): 189-194.
54. Geschwind N, Galaburda AM (1985). Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Archives of Neurology* 42(5): 428-459.
55. Kütükçüoğlu Y (1993). El baskınlığının yönü ve derecesinin araştırılması. Uzmanlık Tezi. GATA Nöroloji Anabilim Dalı, Ankara.
56. Börüklü T (2008). Takım sporu yapan kişilerde hemisferik farklılıkların uyarılma potansiyelleri. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Kayseri.
57. Haines DE, Mihailoff GA (2017). *Fundamental neuroscience for basic and clinical applications*. 5th ed. Elsevier Health Sciences, Philadelphia: 72-93.
58. Noback CR, Ruggiero DA, Strominger NL, Demarest RJ (2005). *The human nervous system: structure and function*. 6th ed Springer Science & Business Media, New Jersey: 454-460.
59. Alexander GE, Crutcher MD (1990). Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in Neurosciences* 13(7): 266-271.
60. Blaschke RJ, Monaghan AP, Schiller S, Schechinger B, Rao E, Padilla-Nash H, Ried T, Rappold GA (1998). SHOT, a SHOX-related homeobox gene, is implicated in craniofacial, brain, heart, and limb development. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95(5): 2406-2411.

61. Merlo GR, Zerega B, Paleari L, Trombino S, Mantero S, Levi G (2004). Multiple functions of Dlx genes. *International Journal of Developmental Biology* 44(6): 619-626.
62. Dirksen M-L, Mathers P, Jamrich M (1993). Expression of a *Xenopus* Distal-less homeobox gene involved in forebrain and craniofacial development. *Mechanisms of Development* 41(2-3): 121-128.
63. Annett M (1996). In defence of the right shift theory. *Perceptual and Motor Skills* 82(1): 115-137.
64. Elias L, Bulman-Fleming M, McManus I (2000). Linguistic lateralization and asymmetries in interhemispheric transmission time. *Brain and Cognition* 43(1-3): 181-185.
65. Geschwind N, Behan P (1982). Left-handedness: Association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 79(16): 5097-5100.
66. Cohen-Bendahan CC, Buitelaar JK, Van Goozen SH, Cohen-Kettenis PT (2004). Prenatal exposure to testosterone and functional cerebral lateralization: a study in same-sex and opposite-sex twin girls. *Psychoneuroendocrinology* 29(7): 911-916.
67. Gutwinski S, Löscher A, Mahler L, Kalbitzer J, Heinz A, BERPohl F (2011). Understanding left-handedness. *Deutsches Ärzteblatt International* 108(50): 849-853.
68. Creager J (1992). *Human anatomy and physiology*. Brown Publishers, New York: 15-30.
69. Gur RC, Gur RE, Obrist WD, Hungerbuhler JP, Younkin D, Rosen AD, Skolnick BE, Reivich M (1982). Sex and handedness differences in cerebral blood flow during rest and cognitive activity. *Science* 217(4560): 659-661.
70. McKeever WF (2000). A new family handedness sample with findings consistent with X-linked transmission. *British Journal of Psychology* 91(1): 21-39.
71. Peters M, Reimers S, Manning JT (2006). Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255,100 subjects: the BBC internet study. *Brain and Cognition* 62(2): 177-189.

72. McManus I (2007). The inheritance of left-handedness. Ciba Foundation Symposium 162-Biological Asymmetry and Handedness: Biological Asymmetry and Handedness: Ciba Foundation Symposium 162: 251-281.
73. Risch N, Pringle G (1985). Segregation analysis of human hand preference. Behavior Genetics 15(4): 385-400.
74. Hepper PG, Shahidullah S, White R (1991). Handedness in the human fetus. Neuropsychologia 29(11): 1107-1111.
75. Hepper PG, McCartney GR, Shannon EA (1998). Lateralised behaviour in first trimester human foetuses. Neuropsychologia 36(6): 531-534.
76. Ververs IA, de Vries JI, Van Geijn HP, Hopkins B (1994). Prenatal head position from 12–38 weeks. I. Developmental aspects. Early Human Development 39(2): 83-91.
77. Hepper PG, Wells DL, Lynch C (2005). Prenatal thumb sucking is related to postnatal handedness. Neuropsychologia 43(3): 313-315.
78. Kim H, Yi S, Son EI, Kim J (2001). Evidence for the pathological right-handedness hypothesis. Neuropsychology 15(4): 510-515.
79. Hines M, Chiu L, McAdams LA, Bentler PM, Lipcamon J (1992). Cognition and the corpus callosum: verbal fluency, visuospatial ability, and language lateralization related to midsagittal surface areas of callosal subregions. Behavioral Neuroscience 106(1): 3-14.
80. Crow TJ, Crow L, Done D, Leask S (1998). Relative hand skill predicts academic ability: global deficits at the point of hemispheric indecision. Neuropsychologia 36(12): 1275-1282.
81. Schell LM, Johnston FE, Smith DR, Paolone AM (1985). Directional asymmetry of body dimensions among white adolescents. American Journal of Physical Anthropology 67(4): 317-322.
82. Coren S (1994). Are fingerprints a genetic marker for handedness? Behavior Genetics 24(2): 141-148.
83. Snyder PJ, Bilder RM, Wu H, Bogerts B, Lieberman JA (1995). Cerebellar volume asymmetries are related to handedness: a quantitative MRI study. Neuropsychologia 33(4): 407-419.

84. Bogaert AF (1997). Genital asymmetry in men. *Human Reproduction* (Oxford, England) 12(1): 68-72.
85. Uysal SA, Ekici Y, Çoban F, Yakut Y (2019). Edinburgh el tercihi anketi Türkçe güvenilirliğinin araştırılması. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation* 6(2): 112-118.
86. Chapman JP, Chapman LJ, Allen JJ (1987). The measurement of foot preference. *Neuropsychologia* 25(3): 579-584.
87. Gabbard C (1996). Foot laterality in children, adolescents, and adults. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* 1(3): 199-206.
88. Searleman A (1980). Subject variables and cerebral organization for language. *Cortex* 16(2): 239-254.
89. Xu Y, Zheng Y (2017). Fraternal birth order, handedness, and sexual orientation in a Chinese population. *The Journal of Sex Research* 54(1): 10-18.
90. Rajeshwari C (2011). The laterality of handedness, foot preference and foot overlapping. *J Clin Diagn Res* 5: 421-424.
91. Brown ER, Taylor P (1988). Handedness, footedness, and eyedness. *Perceptual and Motor Skills* 66(1): 183-186.
92. Schott GD (1993). Penfield's homunculus: a note on cerebral cartography. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. Apr;56(4):329-33.
93. Elias LJ, Bryden MP, Bulman-Fleming MB (1998). Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia* 36(1): 37-43.
94. Robbins MP (1966). A study of the validity of Delacato's theory of neurological organization. *Exceptional Children* 32(8): 517-523.
95. Sparshadeep E, Oommen AA, Kavana G, Ansuja S (2021). Ocular dominance and its association with handedness among medical undergraduates: A cross-sectional study. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology* 11(8): 908-911.
96. Saito F (2014). Knowing by doing in the sixteenth century natural magic: Giambattista della Porta and the wonders of nature. *Circumscribere* 14: 17-39.

97. Coren S, Kaplan CP (1973). Patterns of ocular dominance. *Optometry and Vision Science* 50(4): 283-292.
98. Porac C, Coren S (1976). The dominant eye. *Psychological Bulletin* 83(5): 880-897.
99. Peters M (1991). Laterality and motor control. *Biological Asymmetry and Handedness*: 300-311.
100. Orton ST (1937). Reading, writing and speech problems in children. *JAMA* 109(4): 302-303.
101. Walls GL (1951). A theory of ocular dominance. *AMA Archives of Ophthalmology* 45(4): 387-412.
102. Doganay F, Dadaci Z, Topcu-Yilmaz P, Doganay Aydin H (2017). The association between ocular dominance and physiological palpebral fissure asymmetry. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* 22(4): 412-418.
103. Cheong Y-W, Lo L-J (2011). Fascial asymmetry: etiology, evaluation, and management. *Chang Gung Med J* 34(4): 341-351.
104. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG (1994). Dental and fascial asymmetries: a review. *The Angle Orthodontist* 64(2): 89-98.
105. Borod JC, Haywood CS, Koff E (1997). Neuropsychological aspects of fascial asymmetry during emotional expression: A review of the normal adult literature. *Neuropsychology Review* 7(1): 41-60.
106. Borod JC, Koff E, Yecker S, Santschi C, Schmidt JM (1998). Fascial asymmetry during emotional expression: Gender, valence, and measurement technique. *Neuropsychologia* 36(11): 1209-1215.
107. Namano S, Behrend DA, Harcourt JK, Wilson PR (2000). Angular asymmetries of the human face. *International Journal of Prosthodontics* 13(1): 41-46.
108. Ferrario VF, Sforza C, Ciusa V, Dellavia C, Tartaglia GM (2001). The effect of sex and age on fascial asymmetry in healthy subjects: a cross-sectional study from adolescence to mid-adulthood. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 59(4): 382-388.

109. Kumar PDA, Potturi B (2015). Study of handedness and fascial asymmetry in teenagers and elderly people in Medchal Town. *Journal of the Anatomical Society of India* (64): 21.
110. Hardie S, Hancock P, Rodway P, Penton-Voak I, Carson D, Wright L (2005). The enigma of fascial asymmetry: Is there a gender-specific pattern of facedness? *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* 10(4): 295-304.
111. Farkas L (1981). *Anthropometrics of the Head and Face in Medicine*. Elsevier, New York: 69-80.
112. Farkas LG, Deutsch CK (1996). Anthropometric determination of craniofacial morphology. *American Journal of Medical Genetics* 65(1): 1-4.
113. Naini FB (2010). Leslie G. Farkas: pioneer of modern craniofacial anthropometry. *Archives of Facial Plastic Surgery* 12(3): 141-142.
114. Farrera A, Villanueva M, Quinto-Sánchez M, González-José R (2015). The relationship between fascial shape asymmetry and attractiveness in Mexican students. *American Journal of Human Biology* 27(3): 387-396.
115. Djordjevic J, Jadallah M, Zhurov A, Toma AM, Richmond S (2013). Three-dimensional analysis of fascial shape and symmetry in twins using laser surface scanning. *Orthodontics & Craniofacial Research* 16(3): 146-160.
116. Heike CL, Upson K, Stuhaug E, Weinberg SM (2010). 3D digital stereophotogrammetry: a practical guide to fascial image acquisition. *Head & Face Medicine* 6(1): 1-11.
117. Prince JL, Links JM (2006). *Medical imaging signals and systems*. 2nd ed. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey: 439-482.
118. Choi KY (2015). Analysis of Fascial Asymmetry. *Arch Craniofac Surg* 16(1): 1-10.
119. Song WC, Koh KS, Kim SH, Hu KS, Kim HJ, Park JC, Choi BY (2007). Horizontal angular asymmetry of the face in Korean young adults with reference to the eye and mouth. *J Oral Maxillofac Surg* 65(11): 2164-2168.
120. Erdogan AR, Özdikici M, Aydın MD, Aktas Ö, Dane S (2002). Right and left visual cortex areas in healthy subjects with right-and left-eye dominance. *International Journal of Neuroscience* 112(5): 517-523.

121. Verma SK, Maheshwari S, Gautam SN, Prabhat K, Kumar S (2012). Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 2(1): 46-49.
122. Gündoğan ÜN, Yazıcı CA, Şimşek A (2007). Üniversite öğrencilerinde el tercihi dağılımı ve işlevsel lateralizasyon: Başkent Üniversitesi örneği. *Genel Tıp Dergisi* 17(2): 99-103.
123. Camargos MB, Palmeira AdS, Fachin-Martins E (2017). Cross-cultural adaptation to Brazilian portuguese of the waterloo footedness questionnaire-revised: WFQ-R-Brazil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 75: 727-735.
124. Sabelli H, Lawandow A, Kopra AR (2010). Asymmetry, symmetry and beauty. *Symmetry* 2(3): 1591-1624.
125. Morgan BA, Tabin C (1994). Hox genes and growth: early and late roles in limb bud morphogenesis. *Development* 1994(Supplement): 181-186.
126. Cohen Jr MM (2001). Asymmetry: molecular, biologic, embryopathic, and clinical perspectives. *American Journal of Medical Genetics* 101(4): 292-314.
127. Zilles K, Dabringhaus A, Geyer S, Amunts K, Qü M, Schleicher A, Gilissen E, Schlaug G, Steinmetz H (1996). Structural asymmetries in the human forebrain and the forebrain of non-human primates and rats. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 20(4): 593-605.
128. Ferrario V, Sforza C, Colombo A, Miani Jr A, D'Addona A (1993). Position and asymmetry of teeth in untreated dental arches. *The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery* 8(4): 277-285.
129. Ten Donkelaar H, Lammens M, Wesseling P, Hori A, Keyser A, Rotteveel J (2004). Development and malformations of the human pyramidal tract. *Journal of Neurology* 251(12): 1429-1442.
130. Chiron C, Jambaque I, Nabbout R, Lounes R, Syrota A, Dulac O (1997). The right brain hemisphere is dominant in human infants. *Brain: a Journal of Neurology* 120(6): 1057-1065.

131. Joyce JJ, Dickson PI, Qi N, Noble JE, Raj JU, Baylen BG (2004). Normal right and left ventricular mass development during early infancy. *The American Journal of Cardiology* 93(6): 797-801.
132. Abu-Rustum RS, Ziade MF, Abu-Rustum SE (2013). Reference values for the right and left fetal choroid plexus at 11 to 13 weeks: an early sign of “developmental” laterality? *Journal of Ultrasound in Medicine* 32(9): 1623-1629.
133. Geschwind N, Levitsky W (1968). Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region. *Science* 161(3837): 186-187.
134. Foundas AL, Eure KF, Luevano LF, Weinberger DR (1998). MRI asymmetries of Broca's area: the pars triangularis and pars opercularis. *Brain and Language* 64(3): 282-296.
135. Cunningham DJ (1892). Contribution to the surface anatomy of the cerebral hemispheres. Academy House, Dublin: 7-15.
136. Rubens AB, Mahowald MW, Hutton JT (1976). Asymmetry of the lateral (sylvian) fissures in man. *Neurology* 26(7): 620-620.
137. Mendoza J, Foundas A (2007). Clinical neuroanatomy: a neurobehavioral approach. Springer Science & Business Media, New York: 271-499.
138. Goldberg E, Roediger D, Kucukboyaci NE, Carlson C, Devinsky O, Kuzniecky R, Halgren E, Thesen T (2013). Hemispheric asymmetries of cortical volume in the human brain. *Cortex* 49(1): 200-210.
139. Rossi M, Ribeiro E, Smith R (2003). Craniofacial asymmetry in development: an anatomical study. *The Angle Orthodontist* 73(4): 381-385.
140. Gentry V, Gabbard C (1995). Foot-preference behavior: a developmental perspective. *The Journal of General Psychology* 122(1): 37-45.
141. Porac C, Coren S, Steiger JH, Duncan P (1980). Human laterality: A multidimensional approach. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne de Psychologie* 34(1): 91-96.
142. Porac C (1997). Eye preference patterns among left-handed adults. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* 2(3-4): 305-316.

143. Corballis MC, Morgan MJ (1978). On the biological basis of human laterality: I. Evidence for a maturational left–right gradient. *Behavioral and Brain Sciences* 1(2): 261-269.
144. Dargent-Paré C, De Agostini M, Mesbah M, Dellatolas G (1992). Foot and eye preferences in adults: relationship with handedness, sex and age. *Cortex* 28(3): 343-351.
145. Smith WM (2000). Hemispheric and fascial asymmetry: gender differences. *Laterality* 5(3): 251-258.
146. Graves R, Goodglass H, Landis T (1982). Mouth asymmetry during spontaneous speech. *Neuropsychologia* 20(4): 371-381.
147. Hausmann M, Behrendt-Körbitz S, Kautz H, Lamm C, Radelt F, Güntürkün O (1998). Sex differences in oral asymmetries during word repetition. *Neuropsychologia* 36(12): 1397-1402.
148. Loring DW, Meador K, Allison JD, Wright J (2000). Relationship between motor and language activation using fMRI. *Neurology* 54(4): 981-983.
149. Voyer D (1996). On the magnitude of laterality effects and sex differences in functional lateralities. *Laterality* 1(1): 51-84.
150. Steinmetz H (1996). Structure, function and cerebral asymmetry: in vivo morphometry of the planum temporale. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 20(4): 587-591.
151. Habib M, Robichon F, Levrier O, Khalil R, Salamon G (1995). Diverging asymmetries of temporo-parietal cortical areas: a reappraisal of Geschwind/Galaburda theory. *Brain and Language* 48(2): 238-258.
152. Özener B (2007). Biomechanical pressures and upper extremity asymmetry: a study on young laborers. *Collegium Antropologicum* 31(3): 693-699.
153. Özener B, Pelin C, Kürkçüoğlu A, Ertuğrul B, Zağyapan R (2012). Analysis of fascial directional asymmetry in extreme handed young males and females. *Eurasian Journal of Anthropology* 2(2): 96-101.

154. Tran US, Voracek M (2016). Footedness is associated with self-reported sporting performance and motor abilities in the general population. *Frontiers in Psychology* 7: 1199.
155. Martin WLB, Porac C (2007). Patterns of handedness and footedness in switched and nonswitched Brazilian left-handers: cultural effects on the development of lateral preferences. *Developmental Neuropsychology* 31(2): 159-179.
156. Dragovic M, Hammond G (2005). Handedness in schizophrenia: a quantitative review of evidence. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 111(6): 410-419.
157. Tran US, Stieger S, Voracek M (2015). Mixed-footedness is a more relevant predictor of schizotypy than mixed-handedness. *Psychiatry Research* 225(3): 446-451.
158. Annett M (1996). Laterality and types of dyslexia. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 20(4): 631-636.
159. Kalmady SV, Agarwal SM, Shivakumar V, Jose D, Venkatasubramanian G, Reddy YJ (2013). Revisiting Geschwind's hypothesis on brain lateralisation: A functional MRI study of digit ratio (2D: 4D) and sex interaction effects on spatial working memory. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition* 18(5): 625-640.
160. Levy J, Levy JM (1978). Human lateralization from head to foot: sex-related factors. *Science* 200(4347): 1291-1292.
161. Piran N, Bigler ED, Cohen D (1982). Motoric laterality and eye dominance suggest unique pattern of cerebral organization in schizophrenia. *Archives of General Psychiatry* 39(9): 1006-1010.
162. Cheng C-Y, Yen M-Y, Lin H-Y, Hsia W-W, Hsu W-M (2004). Association of ocular dominance and anisometropic myopia. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 45(8): 2856-2860.
163. Rombouts SA, Barkhof F, Sprenger M, Valk J, Scheltens P (1996). The functional basis of ocular dominance: functional MRI (fMRI) findings. *Neuroscience Letters* 221(1): 1-4.

164. Dane S, Gümüştekin K (2002). Correlation between hand preference and distance of focusing points of two eyes in the horizontal plane. *International Journal of Neuroscience* 112(10): 1141-1147.
165. Dane Ş, Gümüştekin K, Yazıcı AT, Baykal O (2003). Correlation between hand preference and intraocular pressure from right-and left-eyes in right-and left-handers. *Vision research* 43(4): 405-408.
166. Brackenridge CJ (1982). The contribution of genetic factors to ocular dominance. *Behavior Genetics* 12(3): 319-325.
167. Merrell D (1957). Dominance of hand and eye. *Human Biology* 29: 314-328.
168. Coren S, Porac C (1980). Family patterns in four dimensions of lateral preference. *Behavior Genetics* 10(4): 333-348.
169. Annett M (2003). Cerebral asymmetry in twins: predictions of the right shift theory. *Neuropsychologia* 41(4): 469-479.
170. Cockayne E (1938). The genetics of transposition of the viscera. *QJM: An International Journal of Medicine* 7(3): 479-493.
171. Woods RP (1986). Brain asymmetries in situs inversus: A case report and review of the literature. *Archives of Neurology* 43(10): 1083-1084.
172. Shima H, Hasegawa M, Tachibana O, Nomura M, Yamashita J, Ozaki Y, Kawai J, Higuchi M, Kado H (2010). Ocular dominance affects magnitude of dipole moment: an MEG study. *Neuroreport* 21(12): 817-821.
173. Miki A, Liu GT, Englander SA, van Erp TG, Bonhomme GR, Aleman DO, Liu C-SJ, Haselgrove JC (2001). Functional magnetic resonance imaging of eye dominance at 4 tesla. *Ophthalmic Research* 33(5): 276-282.
174. Horton JC, Dagi LR, McCrane EP, de Monasterio FM (1990). Arrangement of ocular dominance columns in human visual cortex. *Archives of Ophthalmology* 108(7): 1025-1031.
175. Klemm W, Gibbons W, Allen R, Richey E (1980). Hemispheric lateralization and handedness correlation of human evoked “steady-state” responses to patterned visual stimuli. *Physiological Psychology* 8(3): 409-416.



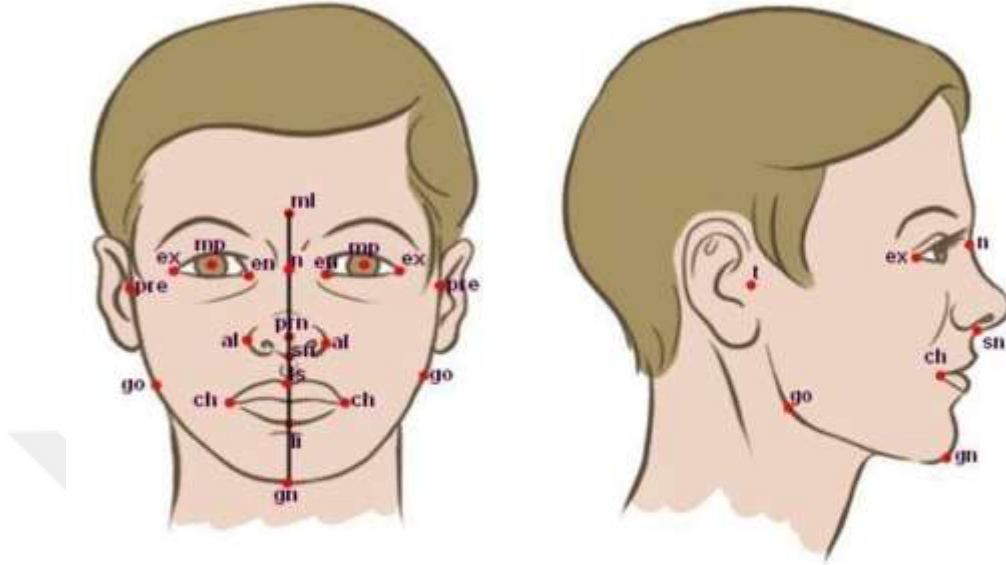
Ek 1. Edinburgh El Tercihi Anketi (Türkçe Versiyonu)

Aktiviteler	Her zaman SOL EL	Genellikle SOL EL	HER iki taraf EŞİT kullanım	Genellikle SAĞ EL	Her zaman SAĞ EL
1. Yazı yazmak için hangi elinizi kullanırsınız?					
2. Resim çizmek için hangi elinizi kullanırsınız?					
3. Bir top veya taşı kuvvetli bir şekilde fırlatmak için hangi elinizi kullanırsınız?					
4. Makası hangi elinizle tutarak kullanırsınız?					
5. Diş fırçasını hangi elinizde tutarak dişinizi fırçalarsınız?					
6. Ekmek kesmek için bıçağı hangi elinizde tutarsınız?					
7. Yemek yerken kaşığı hangi elinizde tutarsınız?					
8. Tek elinizle süpürge kullanmak için hangi elinizi tercih edersiniz?					
9. Kibrit kullanırken kibrit çöpünü hangi elinizle tutarak ateşi yakarsınız?					
10. Kavanoz kapağını açmak için hangi elinizle kapağı çevirirsiniz?					

Ek 2. Waterloo Ayak Tercihi Anketi (Revize Edilmiş)

Aktiviteler	Her zaman SOL AYAK	Genellikle SOL AYAK	HER iki taraf EŞİT	Genellikle SAĞ AYAK	Her zaman SAĞ AYAK
1. Sabit bir topu, önünüzdeki bir hedefe atmak için hangi ayağınızı kullanırsınız?					
2. Bir ayağınızın üzerinde durmak zorunda olsaydınız (tek ayak havada), hangi ayak olurdu?					
3. Plajda kumu düzleştirmek için hangi ayağınızı kullanırsınız?					
4. Bir sandalyeye çıkmanız gerekirse, sandalyeye önce hangi ayağı koyarsınız?					
5. Hızlı hareket eden bir böceğin üzerinde basmak için hangi ayağı kullanırsınız?					
6. Bir ayağınızla dengede duracak olsaydınız (demiryolu hattı üzerinde), hangi ayağı kullanırdınız?					
7. Ayak parmaklarınızla bir taşı almak istiyorsanız, hangi ayağınızı kullanırdınız?					
8. Bir ayağınızın üzerinde hoplamanız gerekse hangi ayağınızı kullanırdınız?					
9. Bir küreği yere (toprağa) itmek için hangi ayağınızı kullanırdınız?					
10. Rahat bir duruş sırasında, insanlar ağırlıklarının çoğunu bir ayağı üzerine koyarak diğer bacağını hafifçe bükerek. Ağırlığınızı en çok hangi ayağa taşıtarsınız?					

Ek 3. Çalışmada Kullanılan Anatomik Noktalar



Anatomik Nokta

Tragion (t)

Gonion (go)

Gnathion (gn)

Cheilion (ch)

Subnasale (sn)

Labiale Superius (ls)

Labiale Inferius (li)

Alare (al)

Pronasale (prn)

Preaurale (pre)

Endocanthion (en)

Exocanthion (ex)

Midpupillare (mp)

Nasion (n)

Midline (ml)

Açıklaması

Tragusun en çıkıntılı noktası

Angulus mandibulae'nin en altta, en çıkıntılı görünen noktası

Mandibula'nın en altta görünen sagittal orta hattaki noktası

Commissura Labialis'in en lateral noktası

Philtrum yüzeyinin orta noktası ile, columella nasi'nin taban bükülme noktasının birleşim yeri

Üst dudağın sagittal orta hat üzerindeki üst sınır noktası (vermillion hattı)

Alt dudağın sagittal orta hat üzerindeki alt sınır noktası (vermillion hattı)

Alae nasi'nin en lateral (geniş) noktası

Apex nasi'nin en çıkıntılı noktası

Yanağın kulak önündeki en lateral noktası

Commissura palpebrarum medialis noktası

Commissura palpebrarum lateralis noktası

Pupilla orta noktası

Radix nasi (Sutura frontonasalis)'nin sagittal orta hat üzerindeki noktası

Orta sagittal hat (planum sagittale medianum)

Ek 4. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

ÇALIŞMANIN ADI: “Genç Yetişkinlerde; El, Ayak ve Göz Baskınlığının Yüz Asimetrisi ile İlişkisi”

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ!!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu çalışmada amaç; el, ayak ve göz baskınlığının, katılımcıların sağ ve sol yüz yarılarında mevcut olan asimetri (büyüklük farkı) ile ilişkisini araştırmaktır.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Çalışmaya katılabilmek için;

1. Üniversitemizde okuyan Tıp Fakültesi/Diş Hekimliği öğrencisi olup 18- 24 yaşları arasında olmak.
2. Yüzünüzde kaza, yaralanma, ameliyat, nörolojik hastalık (yüz felci), botoks uygulaması gibi nedenlerden dolayı bir değişim olmaması gereklidir.
3. Ortodontik diş tedavisi görmemiş olmak ve çene ile ilgili cerrahi geçirmemiş olmak gereklidir.
4. Yüz ile ilgili herhangi bir ameliyat geçirilmemiş olmak.
5. Tam görme kaybı olmamalıdır.
6. Kol veya bacağınızda uvuz eksikliği, şekil veya fonksiyon bozukluğu olmamalıdır.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Çalışmamızda; yüzünüzün sağ ve sol yarılarının büyüklüklerini belirlemek için; oturma pozisyonunda, çalışmacının vereceği pozisyonda durmanız istenerek beş yönden yüzünüzün fotoğrafı çekilecektir. Daha sonraki bir zamanda çekilen fotoğraflarınız, çalışmacı tarafından bilgisayar ortamına aktarılarak çeşitli ölçümler yapılacak, sağ ve sol yüz yarılarınızın büyüklükleri hesaplanacaktır.

Baskın olan gözünüzün tespiti için ise; ortasında delik olan bir karttan karşınızdaki bir hedefe bakmanız ve yine belirli mesafedeki bir hedefi parmağınızla işaret etmeniz istenecektir.

Ek 4. (Devam)

El ve ayak baskınlığınızı belirlemek için; çeşitli anket sorularını, çalışmacı eşliğinde yüz yüze cevaplamanız istenecektir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Çalışmaya toplam 110 kişi dahil edilecektir.

ÇALIŞMANIN SÜRESİ NE KADAR?

Bu çalışma için öngörülen süre 18 aydır.

GÖNÜLLÜNÜN BU ÇALIŞMADAKİ TOPLAM KATILIM SÜRESİ NE KADAR?

Bu çalışmada yer almanız için öngörülen zamanınız 30 dakikadır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu çalışmada sizin için doğrudan beklenen bir yarar yoktur. Yalnızca araştırma amaçlı bir çalışmadır. Konuyla ilgili literatüre katkı sağlanacaktır.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDİR?

Yoktur.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDİR?

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ÇALIŞMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Çalışmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada çalışmadan ayrılabilirsiniz. Çalışmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da çalışmacı tarafından çıkarılmanız durumunda sizle ilgili veriler, bilimsel amaçla kullanılmayacaktır.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDİR?

Size ait tüm veri ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve çalışma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak çalışmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait bilgilere ulaşabilirsiniz.

Ek 4. (Devam)

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

Yukarıda yer alan ve çalışmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 2 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları çalışmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda çalışma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & E-mail		
TARİH		

ÇALIŞMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ÇALIŞMACININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

YAYINLAR

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

1. Uraloglu M, Efe G, Karacal R. Lateral Osteotomy Fixation Technique in Rhinoplasty. Journal of Craniofacial Surgery. 2019;30(7): e600–e603, DOI: 10.1097/SCS.00000000000005609
2. Agdoğan Ö, Karaçal R. Bilobed Flap for Reconstruction of a Large Keratoacanthoma of the Thumb. Case Reports Plast Surg Hand Surg. 2019 Jul 5;6(1):86-87. DOI: 10.1080/23320885.2019.1634477. eCollection 2019.

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

1. Rahşan Karaçal, Canan Sarı, İlyas Ün, Elif Okur. Yaşlı Bireyler İçin Farklı Egzersiz Seçenekleri, 1st International Health Science and Life Congress, (Poster Presentation), 02-05 May, 2018, Burdur/Turkey.
2. İlyas ÜN, Hasan EVCİMEN, Çiğdem KURALAY, Rahşan KARAÇAL. Omega-3 Yağ Asitlerinin Şizofreni Hastalığı Üzerine Etkisi, 1st International Health Science and Life Congress, (Poster Presentation), 02-05 May, 2018, Burdur/Turkey.
3. Canan SARI, Rahşan KARAÇAL, Neşe İŞCAN AYYILDIZ, Aysun YAĞCI ŞENTÜRK. Küreselleşmenin Çocuk Sağlığı Üzerine Etkisinde Hemşirenin Rol ve Sorumlulukları, 1st International Health Science and Life Congress, (Poster Presentation), 02-05 May, 2018, Burdur/Turkey.
4. Çiğdem KURALAY, Aysun YAĞCI ŞENTÜRK, Rahşan KARAÇAL, İlyas Ün. Kanserden Korunmaya Karşı Tutum, 1st International Health Science and Life Congress, (Poster Presentation), 02-05 May, 2018, Burdur/Turkey.

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

1. Koçak R, Can F. Hemodiyaliz hastalarında rehabilitasyonun günlük yaşam aktiviteleri ve yorgunluk düzeylerine etkisi/The effect of rehabilitation on activities daily living and fatigue level in hemodialysis patients.. Fizyoterapi Rehabilitasyon.2003(2):80-86