

Mutluluğun Yüzdeki İfadesinde ve Algılanmasında Hemisferik Asimetri

Evrim Gülbetekin
Muğla Üniversitesi

Osman İyilikçi
Ege Üniversitesi

Sonia Amado
Ege Üniversitesi

Hakan Çetinkaya
İzmir Ekonomi Üniversitesi

Seda Dural
İzmir Ekonomi Üniversitesi

Özet

Kişiler arası iletişimde önemli bir rol oynayan mutluluğun yüzsel ifadesine ve algısına ilişkin hemisferik asimetri farklı tekniklerle çalışılmıştır. Ancak, asimetrimin kaynağının yüzün sahibi mi yoksa, yüzü gözlemleyen kişi mi olduğu henüz açık değildir. Deney I'de mutluluk ifadesinin hangi (sağ/sol) yarı-yüzde daha iyi tanındığı incelenmiştir. Denekler sağ tarafında mutluluk ifadesi bulunan yüzleri daha ifade edici bulmuşlardır. Deney II'de bu yanlılığın gözlemciye hemisferik asimetriden mi yoksa poz veren kişinin yüzündeki asimetriden mi kaynaklandığının belirlenmesi hedeflenmiştir. Uyarıcılar çok kısa bir süre ile sol görsel alanda (SOGA) /sağ hemisfere (SAH) veya sağ görsel alanda (SAGA) /sol hemisfere (SOH) sunulmuştur. Yüzler SOGA koşulunda daha hızlı değerlendirilmiş; ancak, SAGA koşulunda daha ifade edici olarak değerlendirilmiştir. Sağ tarafı mutlu olan yüzler SAGA koşulunda daha ifade edici bulunmuştur. Sonuçlar, mutluluk ifadesinin tanınmasında bir sol hemisfer başatlığına ve genel yüz işleme hızında da bir sağ hemisfer başatlığına işaret etmektedir. Ek olarak bulgular, deneklerin değerlendirme süresinde ve değerlendirme puanlarında bir cinsiyet farkı olduğunu göstermiştir. Erkekler, uyarıcıları sağ hemisfer koşulunda, sol hemisfer koşulunda olduğundan daha hızlı değerlendirmişlerdir. Kadınlar ise uyarıcıları, sol hemisfer koşulunda, sağ hemisfer koşulundan daha yüksek puan ile değerlendirmiştir.

Anahtar kelimeler: Hemisferik asimetri, mutluluk ifadesi, birleştirilmiş yüz uyarıcısı, görsel yarı-alan sunumu

Abstract

Hemispheric asymmetries in happiness expression -which has an important role in interpersonal communication and its perception- have been studied using different techniques. However, it is not clear whether the source of the asymmetry is the poser or the observer. In Experiment I, we investigated on which hemiface (right/left) the expression of happiness was better identified. Subjects evaluated right-sided happy chimeric faces as more expressive. In Experiment II, we examined whether the source of the bias was the observer's hemispheric asymmetry or the poser's facial asymmetry. Stimuli were briefly presented unilaterally, either in the left visual field(LVF)/right hemisphere(RL) or in the right visual field(RVF)/left hemisphere(LH). Faces were recognized faster in LVF condition, but they were evaluated as more expressive in RVF condition. Right-sided happy faces were found to be more expressive in RVF condition. Results indicated LH superiority in the recognition of happy expression and a RH superiority in the duration of facial processing. Additionally findings pointed out a sex difference in subjects' evaluation time and evaluation scores. Men evaluated the stimuli faster in the RH condition than they did in the LH condition; while women evaluated the faces with higher scores in LH than they did in RH condition.

Key words: Hemispheric asymmetry, happiness expression, chimeric face, half-visual field presentation

Yüzdeki mutluluk ifadesi, kişiler arası iletişim ve etkileşimin sürdürülmesinde kritik rol oynamaktadır. Bu bakımdan yüzde belirli bir bölgenin bu ifadeye ilişkin güçlü sinyaller taşıyabileceği veya algılayan kişinin beyinde bu duyguyu işlemek üzere özelleşmiş bir bölge olabileceği düşünülebilir. Buna paralel olarak yapılan nöropsikolojik çalışmalar (Ekman ve Davidson, 1993; Fried, Wilson, MacDonald ve Behnke, 1998; Matsumoto ve Lee, 1993; Siman-Tov ve ark., 2009) hemisferik özelleşmelerin duyguların yüzdeki ifadesinde veya yüz ifadesinin algılanmasında bazı asimetrik örüntüler oluşturabileceğini göstermiştir. Duyguların işlenmesinde sağ hemisfer başatlığı olduğunu öne süren bir görüşe göre, duygular yüzün sol yarısında daha yoğun olarak ifade edilmektedir. Örneğin Asthana ve Mandal (2001) genel olarak sol yarıyüzün sağ yarıyüzden daha ifade edici olduğunu bildirmiştir. Ancak bu etkinin üzgün yüzlerde ortaya çıktığı; mutlu yüz fotoğrafları için benzer bir etkinin gözlenmediği rapor edilmiştir. Nicholls, Wolfgang, Claude ve Lindell (2002) ise başları 15 derece sağa döndürülmüş, 15 derece sola döndürülmüş ve doğrudan kameraya döndürülmüş yüz fotoğraflarını deneklere sunmuşlar ve hangisinin duyguları daha iyi ifade ettiğini sormuşlardır. Denekler, sol yarıyüzü dönük ve doğrudan gösterilen fotoğrafları, sağ yarıyüzü dönük fotoğraflardan daha ifade edici bulmuştur.

Yüz kaslarının büyük bir bölümü, zıt yöndeki beyin hemisferinden çıktığı için, duyguların yüzsel ifadesinde sağ hemisferin daha baskın olduğu düşünülmektedir (Borod, Caron ve Koff, 1981; Burt ve Perrett, 1997; Indersmitten ve Gur, 2003; Levy, Heller, Banich ve Borton, 1983; Schweinberger, Baird, Blümler, Kaufmann ve Mohr, 2003). Ancak yüzün üst kısmında bulunan kaslar için motor korteksin presentral girusundan (*precentral gyrus*) çift yönlü projeksiyonlar olduğuna ve yüzün alt kısmı için de zıt yönlü projeksiyonlar olduğuna dair güçlü kanıtların olduğu da bildirilmektedir (Borod, Haywood ve Koff, 1997). Bu bulgular yüzdeki duygu ifadelerinin kontrolünde sadece zıt yönlü değil, aynı yöndeki beyin hemisferinin de rol oynayabileceğine işaret etmektedir.

Diğer bir görüş olan yaklaşma/geri çekilme hipotezine göre ise, farklı duygusal yaşantılar ve bunların ifadesi için farklı hemisferik asimetritler mevcuttur (Surakka, Sams ve Hietanen, 1999). Buna göre, neşe ve ilgi gibi yaklaşma duyguları sol frontal beyin aktivitesi ile ilgiliyken; üzüntü, korku, iğrenme gibi geri çekilme duyguları sağ frontal beyin aktivitesi ile ilgilidir (Coan, Al-

len ve Harmon-Jones, 2001). Benzer bir şekilde, Ekman ve Davidson'ın (1993) bulguları da, samimi gülüşlerin, hissedilmeden oluşturulan gülüşlere kıyasla görel olarak daha büyük sol frontal aktivasyon ile sonuçlandığını göstermiştir. Kafa içi (*intrakrenyal*) elektriksel uyarım ile duyguların deneyimlenmesine ilişkin beyin alanlarını inceleyen çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, doğrudan sol superior girus uyarıldığında katılımcıların, neşe duygusunu deneyimledikleri bildirilmiştir (Fried, Wilson, MacDonald ve Behnke, 1998). Başka bir çalışmada Nicholls, Ellis, Clement ve Yoshino (2004) kişilerin mutlu, üzgün ve nötr duygu durumundaki yüz görüntülerini üç boyutlu ve hareketli halde kaydetmiştir. Yüzdeki hareketi ölçen bir sistem aracılığıyla, üzgün ve mutlu yüz ifadesi sırasında sol yarıyüzde daha fazla hareketin olduğunu saptamışlardır. Ancak üzgün yüzlerde sol yarıyüzdeki hareketliliğin daha fazla olduğu bulunmuştur. Elde edilen üç boyutlu uyarıcı seti deneklere 35 derece açıyla sağa ve sola döndürülerek sunulduğunda denekler sol yarıyüzü dönük üzgün yüzleri buna karşın sağ yarıyüzü dönük mutlu yüzleri daha ifade edici bulmuştur. Bu bulgular, yaklaşma / geri çekilme hipotezini desteklemektedir. Ayrıca, Borod ve arkadaşlarına (1997) göre pozitif duyguların ifadesinde sol hemisferin yer alması için çeşitli nedenler vardır: Örneğin, pozitif duygular, negatif duygulara göre iletişim ve dil ile daha ilişkilidir. Bu nedenle pozitif duygunun ifadesi sırasında sol hemisfer rol oynayabilir. Benzer şekilde Ross ve arkadaşları (1994, akt. Borod ve ark., 1997) sosyal duyguların aslında sol hemisfer tarafından düzenlendiğini göstermiştir. Bu nedenle sağ yarı-yüzün bir kişinin sosyal duruşunu yansıtabileceği düşünülmektedir.

Gözlemcinin bir başka yüzdeki duyguyu değerlendirme sürecindeki beyin asimetrisine ilişkin olarak da iki farklı yaklaşım mevcuttur. Sağ hemisfer hasarı sonucunda duygusal yüz ifadelerinin değerlendirilmesinde bozulmalar olduğunu gösteren nöropsikolojik çalışmalar (Blonder, Bowers ve Heilman, 1991; Borod, 1993; Bowers, Blonder, Feinberg ve Heilman, 1991; Buck, 1980; Ley ve Bryden, 1979) dayanan ilk yaklaşıma göre tüm duyguların işlenmesinde genel bir sağ hemisferik başatlık söz konusudur. Birleştirilmiş (*chimeric*) yüz uyarıcıları¹ ile yapılan çalışmalar (Christman ve Hackworth, 1993; Rhodes, 1993; Schiff ve Truchon, 1993) gözlemcilerin daha çok poz veren kişinin sağ yarı-yüzüne dikkat ettiklerini göstermiştir. Yüz-yüze duruş sırasında, poz veren kişinin sağ yarıyüzünden gelen yüz bilgisi, gözleyen kişinin sol görsel alanına düştüğü için bu ça-

¹ Birleştirilmiş (*chimeric*) yüz uyarıcısı, yüz fotoğrafının bir yarısı ile başka bir yüz fotoğrafının diğer yarısının birleştirilmesinden oluşturulur. Yüze karşıdan bakıldığında, görüntünün sağ tarafının doğrudan beyin sol hemisferine ve sol tarafının ise doğrudan beyin sağ hemisferine gittiği varsayıldığı için söz konusu uyarıcılar yüz işlemede sağ ve sol hemisfer farkını çalışmak için kullanılır.

İşmalar da gözlemcinin sağ hemisfer başatlığı görüşünü desteklemektedir. Örneğin bir görsel alan çalışmasında (Schweinberger, Baird, Bluemler, Kaufmann ve Mohr, 2003) deneklerden kendilerine (sağ görsel alanda, sol görsel alanda ve çift yarı-alanda) sunulan yüzleri mutlu veya nötr olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Denekler sol görsel alana (sağ hemisfer) sunulan resimleri, sağ görsel alana ve iki yarı-alana sunulan resimlerden daha doğru olarak değerlendirmiştir. Öte yandan Davidson, Mednick, Moss, Saron ve Schaffer (1987) tüm duygusal davranışlar için sağ hemisfer başatlığının geçerli olmayabileceğini öne sürmüştür. Davidson ve arkadaşları (1987) deneklerin sağ ve sol görsel alanına mutlu ve üzgün yüzler sunmuştur. Yüzler sol hemisfere (sağ görsel alana) sunulduğunda, sağ hemisfere (sol görsel alana) sunulduğu duruma göre daha mutlu algılanmış; benzer bir etki üzgün yüzler için de gözlenmiştir. Stalans ve Wedding'in (1985) bulguları da yaygın olarak kabul edilen sağ hemisfer etkisinin aksine mutluluk, şaşırma gibi pozitif duygu ifadesi ve öfke, iğrenme gibi negatif duygu ifadesi taşıyan yüzlerin sol hemisfere (sağ görsel alana) sunulması durumunda daha hızlı algılandığını göstermiştir.

Gözlemcinin algısına ilişkin ikinci yaklaşıma göre ise (bkz. Best, Womer ve Queen, 1994; Davidson 1992; Davidson ve Fox, 1982; Davidson, Schwartz, Saron, Bennett ve Goleman, 1979; Ekman, Davidson ve Freisen, 1990; Killgore ve Yurgelun-Todd, 2007) gözlenmekte olan duygusal ifadenin pozitif veya negatif olmasına bağlı olarak farklı beyin hemisferlerinin aktif olduğu öne sürülmüştür. Örneğin, Davidson (1992) denekler pozitif duygusal ifadeye sahip yüzleri gözlerken sol hemisferdeki elektrofizyolojik aktivitenin; negatif duygusal ifadeye sahip yüzleri gözlerken sağ hemisferdeki elektrofizyolojik aktivitenin arttığını rapor etmiştir. Graham ve Cabeza (2001), deneklere nötr ve mutlu ifadeye sahip tanımadıkları yüzler göstermiş ve frontal bölgeden olay-bağımlı potansiyelleri ölçmüşlerdir. Araştırmacılar (2001) mutlu yüzlerde sol yanallaşmış, nötr yüzlerde ise sağ yanallaşmış frontal etki bulmuşlardır. Ayrıca, görsel alan çalışmaları da (Reuter-Lorenz ve Davidson, 1981; Reuter-Lorenz, Givis ve Moscovitch, 1983) mutluluk için sağ görsel alan (sol hemisfer) başatlığı ve üzüntü ifadesi için sol görsel alan (sağ hemisfer) başatlığı olduğunu öne sürmüştür. Bu görüşü destekleyen diğer bir görsel alan çalışmasında (Bryson, McLaren, Wadden ve MacLean, 1991) deneklere mutlu yüzler sunulduğunda sol alan avantajı ve üzgün yüzler sunulduğunda sağ alan avantajı bulunmuştur. Öte yandan, Sergerie, Lepage, ve Armony (2005) sağ prefrontal korteksin (PFC) yüzleri, ifadelerinden bağımsız olarak kodladığını; ancak sol PFC'nin yüzleri duygusal ifadesi ile birlikte kodladığını bulmuştur. Buna dayanarak, Sergerie ve arkadaşları (2005) sol dorsolateral PFC'nin bellek ve duygusal iş-

lemenin entegre edildiği bir bölge olabileceğini öne sürmektedir.

Bunlara ek olarak, duygusal yüz uyarıcılarının işlenmesinde beyindeki cinsiyet farklılıklarından (Proverbio, Adorni, Zani ve Trestianu, 2009) kaynaklanan bir cinsiyet farkı olabileceği de düşünülebilir. Örneğin, erkeklerin yüz işlemede kadınlardan daha yanallaşmış (lateralize) bir tepki örüntüsüne sahip olduğu rapor edilmiştir (Bourne ve Todd, 2004). Deneklere mutlu birleştirilmiş yüz uyarıcılarının sunulduğu bir çalışmada (Bourne, 2005) hem kadınlar hem de erkekler sağ hemisfer baskınlığı göstermiş; buna karşın, erkeklerin kadınlardan daha fazla yanallaşma (lateralizasyon) gösterdiği bulunmuştur. Proverbio, Brignone, Matarazzo, Del Zotto ve Zani'nin (2006) olay-bağımlı potansiyel çalışmasında kadın ve erkek deneklere nötr ve duygusal yüz ifadesine sahip çocuk yüz resimleri sunulmuş ve oksipital/temporal korteksten yüze-duyarlı P1 ve N1 tepkileri ölçülmüştür. Bu çalışmada erkeklerin sağ hemisferik bir başatlık gösterdiği; kadınların ise hem duygusal hem de nötr uyarıcılara ilişkin asimetric bir tepki vermediği bulunmuştur. Bunlara ek olarak, Vassallo, Cooper ve Douglas (2009), kadınların, erkek katılımcılara göre evrensel yüz ifadelerini daha hızlı tanıdığını göstermiştir. Kadınlar, sadece duygusal ifadeleri tanımakta daha hızlı olmayıp, aynı zamanda yüz tespitinde ve algısal yüz hatırlamada da daha doğru tepkilerde bulunmaktadır (McBain, Norton ve Chen, 2009).

Yukarıda anlatılan literatürün ışığında, iki öneri sunulabilir. Birincisi, poz veren kişideki hemisferik özelleşmenin bir sonucu olarak, sol ya da sağ yarı-yüz mutluluk ifadesini farklı düzeylerde sinyalliyor olabilir. İkincisi, gözlemcinin hemisferik özelleşmesinin bir sonucu olarak, mutlu yarı-yüzlerin ifade ediciliğini değerlendirmekte algısal bir yanlılık olabilir. Sunulan çalışmada, mutluluk ifadesi için bu gözlemci / poz veren kişi çelişkinin çözülmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle ilk çalışmada, mutluluk duygusunun sol yarı-yüzde mi yoksa sağ yarı-yüzde mi daha iyi tanındığı incelenmiştir. Bu amaçla, aynı kişiye ait bir yarısı mutlu, diğer yarısı nötr olan iki birleştirilmiş yüz uyarıcısı sunulmuştur. Bir uyarıcı grubunda mutluluk duygusu sağ yarı-yüzde diğer grupta ise, sol yarı-yüzde yer almıştır. Deneklere hangi yüzün daha ifade edici olduğu sorulmuştur. İkinci deneyde, mutlu yüz ifadesine ilişkin asimetric algının, gözlemcinin beyin asimetricinden mi yoksa yüzün asimetric fizyognomisinden mi kaynaklandığını araştırmak amaçlanmıştır. Gözlemcideki hemisferik asimetrici test etmek için sağ tarafı ve sol tarafı mutlu olan birleştirilmiş yüz uyarıcıları, çok kısa bir süreyle deneklerin sağ ya da sol görsel alanlarına sunulmuştur ve deneklerden yüzlerin ifade ediciliğini değerlendirmeleri istenmiştir. Birinci deneyde, literatürle uyumlu olarak sağ yarıyüzü mutlu olan uyarıcıların daha ifade edici bulunması bek-

lenmektedir. Eğer bu bulgu, yüzün fizyognomisine ilişkin bir asimetriden kaynaklanıyorsa ilk deneyde “daha ifade edici” bulunan yüz türünün ikinci deneyde de daha ifade edici bulunması beklenmektedir. Ayrıca, mutlu yüzleri değerlendirmeye ilişkin olarak bir hemisferik özelleşme söz konusu ise, ilgili görsel yarı alana sunulan uyarıcıların daha hızlı ve daha yüksek puan verilerek değerlendirileceği yordandmaktadır. Ek olarak kadın katılımcıların, yüz uyarıcılarını erkeklerden daha hızlı ve yüksek puanla değerlendirilmesi, buna karşın erkek katılımcıların daha yanılmış bir tepki örüntüsü göstermesi beklenmektedir.

Deney I

Deney I’de mutluluk ifadesinin yüzün hangi tarafında (sağ/sol) daha iyi tanındığını belirlemek hedeflenmiştir. Bunun için deneklere bir tarafı nötr ve diğer tarafı mutlu olan iki birleştirilmiş yüz uyarıcısı sunulmuştur ve hangi yüzün daha mutlu bir ifadeye sahip olduğu sorulmuştur.

Yöntem

Katılımcılar

Çalışmaya Ege Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 77 (50 kadın, 27 erkek) lisans öğrencisi gönüllü

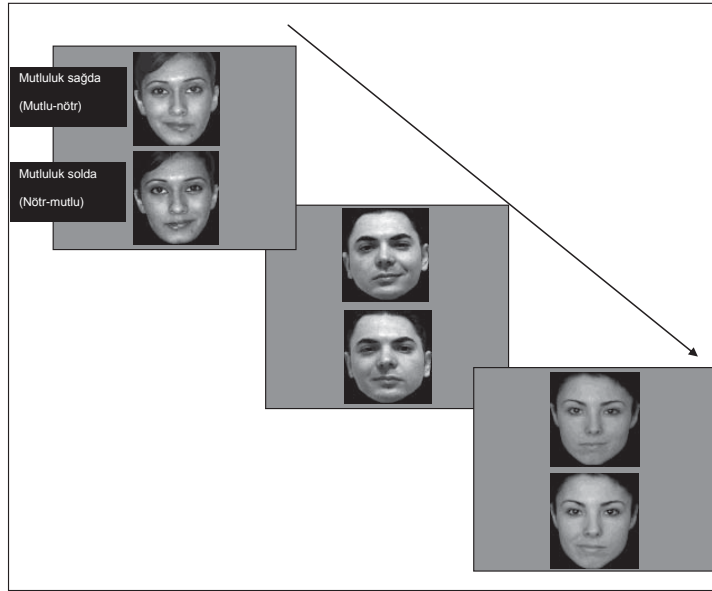
olarak katılmıştır. Katılımcıların yaşları 18 -26 ranjında değişmektedir ($Ort. = 20.73, S \pm .30$). Deneklerin el kullanımını belirlemek amacıyla Edinburgh El Kullanım Ölçeği (*Edinburgh Handedness Inventory, Oldfield, 1971*) kullanılmıştır. Lateralite oranı (Sağ-Sol / Sağ+Sol) x 100 olarak hesaplanmaktadır ve test sonucunda -100 ile +100 arasında değerler elde edilmektedir. Bu değerler kişinin solak ya da sağlak olma derecesine işaret etmektedir. Buna göre Lateralite Oranı (*Laterality Quotient*) +60 ve üzerinde olan dolayısıyla sağ elini kullanan kişiler deneyde alınmıştır.

Araçlar

Yirmi lisans öğrencisinin (10 kadın, 10 erkek) homojen ışık koşulları altında bir metrelik mesafeden çekilmiş yüz fotoğrafları kullanılmıştır. Fotoğrafi çekilen kişilerden ayakta dik durmaları ve objektife doğal bir şekilde bakmaları istenmiştir. Aynı kişiye ait birisi mutlu ve diğeri nötr ifadeye sahip iki fotoğraf çekilmiştir. Fotoğraflar *Adobe Photoshop* Programı kullanılarak yüzün orta noktası esas alınmak üzere dikey olarak ikiye bölünmüştür. Sonra fotoğraflar, bir tarafı mutlu ve diğer tarafı nötr olmak üzere biraraya getirilmiş ve bu şekilde yeni birleştirilmiş yüz uyarıcıları hazırlanmıştır (Şekil 1).

İşlem Yolu

Katılımcılara iki birleştirilmiş yüz uyarıcısı, birisi



Şekil 1. Deney I’de Yer Alan Uyarıcı Sunumu

ekranın üst kısmında, diğeri alt kısmında olmak üzere birlikte sunulmuştur (Şekil 1). Fotoğraflar ekranın merkezinde yer almıştır. Uyarıcılar seçkisiz bir sırada sunulmuştur ve fotoğrafların yerleri dengelenerek sunular gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan fotoğraflardan hangisinin daha mutlu görüldüğünü fotoğrafın üstüne tıklamak yoluyla seçmeleri istenmiştir. Katılımcılar zaman sınırlaması olmaksızın toplamda 40 yüzü değerlendirmiştir. Uyarıcı sunumları ve veri toplama işlemi Microsoft VB 6.0 programlama dili kullanılarak yapılmıştır.

Sonuçlar

Lateralite oranları (LO) Bourne'da (2005) tanımlandığı şekliyle -1 (Sol Hemisfer (SOH) başatlığı: Daima mutluluk ifadesinin sağ görsel alanda (SAGA'da) olduğu resimlerin seçilmesi) ve +1 (Sağ Hemisfer (SAH) başatlığı: Daima mutluluk ifadesinin sol görsel alanda (SOGA'da) olduğu resimlerin seçilmesi) arasında değişmektedir. LO puanlarının ortalamasının sıfırdan anlamlı olarak farklı olup olmadığını incelemek için tek örneklem için t testi uygulanmıştır. Örneklem ortalaması olan 21 ($S = .49$) sıfırdan anlamlı şekilde farklı bulunmuştur, $t_{76} = 3.82$, $p < .001$. Etki büyüklüğü (d) olan .44 orta düzeyde bir etkinin olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, sağ tarafında mutluluk ifadesi bulunan yüzlerin, sol tarafında mutluluk ifadesi bulunan yüzlere göre daha ifade edici olduğuna ilişkin bir lateralizasyon etkisinin varlığına işaret etmiştir. Bağımsız örneklem için yapılan t testi, katılımcıların cinsiyetinin LO puanları üzerinde etkili olmadığını göstermiştir, $t_{75} = -0.07$, $p > .05$.

Diğer birleştirilmiş yüz çalışmaları (Christman ve Hackworth, 1993; Rhodes, 1993; Schiff ve Truchon, 1993) ile tutarlı olarak, bulgularımız, mutluluk ifadesinin yüzün sağında yer aldığı durumda daha ifade edici bulunduğunu göstermiştir. Bu sağ tarafa ilişkin yanlılık, çeşitli araştırmacılar (Alves, Aznar-Casanova ve Fukusima, 2009; Tamietto, Corazzini, de Gelder ve Geminiani, 2006) tarafından öne sürüldüğü gibi, algılayan kişinin duyguları işlemekteki sağ hemisfer baskınlığından kaynaklanıyor olabilir. Öte yandan, bu yanlılık, poz veren kişinin mutluluğu ifade etmekteki sol hemisfer baskınlığının, sağ yarıyüzde daha güçlü bir mutluluk ifadesine yol açması ile de açıklanabilir.

Deney II

Deney II, genel anlamda mutluluk ifadesine ilişkin poz veren kişi ve gözleyen kişi çatışmasını çözmek üzere tasarlanmıştır. Deney II'de katılımcıların ilk deneyde yüzün sağ tarafına ilişkin gösterdikleri yanlılığın, gözlemcinin mutlu yüzleri işlemesindeki sağ hemisfer baskınlığından mı yoksa, poz veren kişinin yüzünün

fizyognomisinden mi kaynaklandığını belirlemek hedeflenmiştir. Bu amaçla, birleştirilmiş yüz uyarıcıları sağ veya sol görsel alana sunulmuş ve gözlemcinin iki hemisferinin yüzleri farklı değerlendirip değerlendirmedeği incelenmiştir. Eğer, ifade eden kişinin sol hemisferik baskınlığı nedeniyle sağ yarı-yüzde daha mutlu bir ifade oluşuyor ise, sağ tarafı mutlu olan yüzler her iki hemisferik koşulda da daha ifade edici bulunacaktır. Buna karşın, gözlemciye ait bir sağ hemisfer yanlılığı söz konusu ise, sol görsel alan (sağ hemisfer) koşulunda sunulan "sağ tarafı mutlu olan yüzler" daha ifade edici bulunacaktır.

Yöntem

Katılımcılar

Deneye Ege Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 65 lisans öğrencisi (39 kadın, 26 erkek) gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların yaşları 18 ile 28 ranjındadır ($Ort. = 21.41$, $S \pm 2.29$). Katılımcıların el kullanımını belirlemek amacıyla Edinburgh El Kullanım Ölçeği (*Handedness Inventory*, Oldfield, 1971) kullanılmıştır ve Lateralite Oranı +60 ve üzerinde olan bireylerin deneye katılımı sağlanmıştır. Katılımcılar -kendi öz-raporlarına göre- normal görmeye sahip olan ya da gözlük veya lens ile normal görmeye sahip olan kişilerden oluşmuştur.

Araçlar

Deney I'de kullanılan uyarıcı seti içerisinde seçilen 10 yüz uyarıcısı kullanılmıştır. Kadın yüz seti içerisinde ve erkek yüz seti içerisinde beşer yüz seçkisiz olarak seçilmiştir. Katılımcıların göz pozisyonunu ve görüş mesafesini sabitleyebilmek için çene sabitleyici aparat (*chin-rest*) kullanılmıştır.

İşlem Yolu

Katılımcılar Edinburgh El Kullanım Ölçeğini doldurduktan sonra, ölçeğe göre +60 veya daha fazla lateralite oranına sahip olan dolayısıyla sağ elini kullanan bireyler deneye alınmıştır.

Sunumlarda uyarıcı tekrarını engellemek için beş farklı uyarıcıdan oluşan iki uyarıcı seti kullanılmıştır. Birinci uyarıcı setinde 3 kadın, 2 erkek yüz fotoğrafı; ikinci uyarıcı setinde de 2 kadın, 3 erkek yüz fotoğrafı kullanılmıştır. Katılımcılar dengeleme prosedürü için oluşturulan dört sunum grubundan birine seçkisiz olarak atanmıştır (Tablo 1). Grup 1 (9 kadın, 9 erkek) ve Grup 2'deki (12 kadın, 6 erkek) denekler sadece mutlu-nötr (mutluluk ifadesinin sağ yarı-yüzde yer aldığı) yüzleri görmüş; Grup 3 (9kadın, 6 erkek) ve Grup 4'deki (9 kadın, 5 erkek) denekler nötr-mutlu (mutluluk ifadesinin sol yarı-yüzde yer aldığı) yüzleri görmüşlerdir. Grup 1'de birinci uyarıcı seti SAGA'ya sunulurken; ikinci uyarıcı seti, SOGA'ya sunulmuştur. Grup 2'de birinci

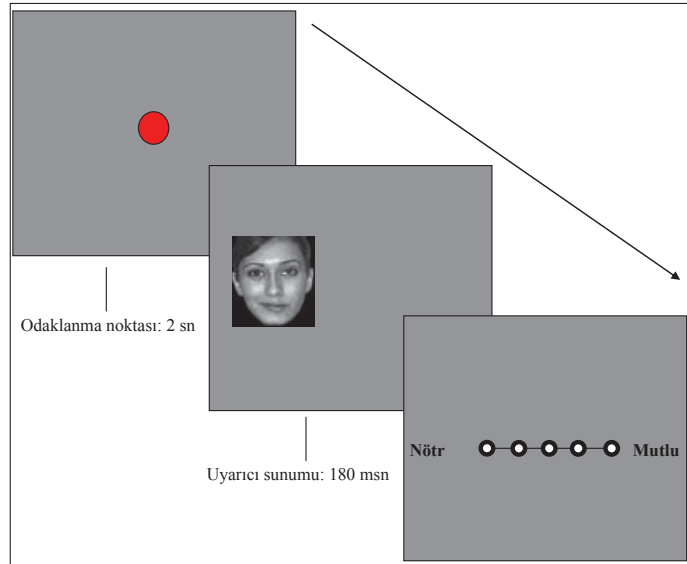
uyarıcı seti, SOGA'ya sunulurken; ikinci uyarıcı seti SAGA'ya sunulmuştur. Aynı işlem yolu, Grup 3 ve Grup 4'e de uygulanmıştır. Böylece, katılımcılar hiç bir zaman aynı yüzü iki kez görmemiştir. Ancak, katılımcılara iki yüz seti de gösterildiği için, bütün katılımcıların aynı kişilere ait olan 10 yüz fotoğrafının tamamını -fakat farklı versiyonlarını- görmeleri sağlanmıştır.

Uyarıcı sunumu ve veri toplama işlemi için Microsoft VB 6.0 yazılımından yararlanılmıştır. Katılımcılara başlarını çene sabitleyici aparat üzerinde sabitlemeleri ve bilgisayar ekranındaki odaklanma noktasına (yarıçap = 0.84°) bakmaları söylenmiştir. Odaklanma noktası 2

saniye boyunca sunulduktan sonra, bir yüz uyarıcısı bir görsel alanda 180 ms boyunca sunulmuştur. Uyarıcının bilgisayar ekranındaki görsel açısı, yatay ekseninde 10.94° , dikey ekseninde 14.61° 'dir ve her bir uyarıcının merkezi, odaklanma noktasından 14.98° uzaklıkta yer alacak şekilde sunum yapılmıştır. Her bir uyarıcı sunumunun ardından, deneklerden ilgili yüzü, nötrden mutluluğa doğru derecelendirilmiş beşli Likert tipi ölçek üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Katılımcıların değerlendirme süreleri ve puanları kaydedilmiştir. Şekil 2'de bir SOGA (SAH) uyarıcı sunumu örnek olarak gösterilmektedir.

Tablo 1. Deney II'de Kullanılan Deneysel Desen ve Uygulanan Dengeleme İşlemi ast Tablosu

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Uyarıcı Türü	Mutlu-Nötr	Mutlu-Nötr	Nötr-Mutlu	Nötr-Mutlu
Uyarıcı Seti 1	SAGA	SOGA	SAGA	SOGA
Uyarıcı Seti 2	SOGA	SAGA	SOGA	SAGA



Şekil 2. Deney II'de Uygulanan İşlem Yolu (SOGA/SAH Koşulundaki Uyarıcı Sunumu)

Sonuçlar

Görsel Yarı-Alan Değerlendirme Puanı Sonuçları

Uyarıcı türü, cinsiyet ve görsel yarı-alanın katılımcıların değerlendirme puanları üzerindeki etkisini incelemek üzere 2 x 2 x 2 tekrarlı ölçümler için ANOVA uygulanmıştır. Uyarıcı ve cinsiyet denekler arası faktör ve görsel yarı-alan denek içi faktör olarak değerlendirilmiştir. Küresellik testi sonuçlarına göre elde edilen epsilon değeri varyansların homojen olduğuna işaret etmiştir Huynh-Feldt $\epsilon = 1$. Ayrıca, tekrarlı ölçümlerde varyansların ve kovaryansların homojenliğine ilişkin olarak yapılan Box's M testi, homojenliğin karşılandığını göstermiştir (Box's $M = 5.78$, $F_{9,187} = 5.78$, $p > .05$). Denek içi faktöre ilişkin ANOVA sonuçlarına göre, görsel yarı-alan etkisi anlamlı bulunmuştur, $F_{1,61} = 4.26$, $p = .04$, $\eta^2 = .07$. SAGA koşulunda denekler, SOGA koşuluna göre daha yüksek puanlarla değerlendirme yapmışlardır (Tablo 2). Cinsiyet ($F_{1,61} = .16$, $p > .05$) ve uyarıcı türü ($F_{1,61} = 1.94$, $p > .05$) ana etkileri anlamlı bulunmamıştır.

İkili ortak etkiler incelendiğinde cinsiyet X uyarıcı etkileşimi de ($F_{1,61} = .01$, $p > .05$) anlamlı bulunmamıştır. Buna karşın, görsel yarı-alan X uyarıcı etkileşimi anlamlı bulunmuştur, $F_{1,61} = 6.65$, $p = .01$, $\eta^2 = .10$ (Şekil 3).

Anlamlı etkileşimin kaynağını bulmak için, SOGA ve SAGA koşulları mutlu-nötr ve nötr-mutlu resimlerin sunulduğu gruplar için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Mutlu-nötr resimlerin sunulduğu grupta Bonferroni ikili karşılaştırma testi anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir, $O.F. = -537$, $p = .001$. Buna karşın, nötr-mutlu resimlerin sunulduğu grupta SOGA ve SAGA koşulları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $O.F. = 5.96$, $p > .05$. SAGA koşulunda, denekler mutlu-nötr resimlere, nötr-mutlu resimlerden daha fazla puan vermiştir (Tablo 2).

Buna ek olarak, görsel yarı-alan X cinsiyet etkileşimi de anlamlı bulunmuştur, $F_{1,61} = 4.32$, $p = .04$, $\eta^2 = .07$ (Şekil 4).

SOGA ve SAGA koşullarındaki değerlendirme puanları kadın ve erkek grubu için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Kadınlarda Bonferroni ikili karşılaştırma testi anlamlı bir farklılığın olduğuna işaret etmiştir, $O.F. = -479$, $p = .002$. Buna karşın, erkek grubunda, SOGA ve SAGA koşulları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $O.F. = 1.82$, $p > .05$. Kadınlar, SAGA koşulunda, uyarıcılara daha yüksek puan vermiştir. Ancak erkekler, uyarıcıları hem SAGA hem de SOGA koşulunda benzer puanlarla değerlendirmiştir (Tablo 2). Görsel yarı-alan X uyarıcı türü X cinsiyet etkileşiminin, değerlendirme puanları üzerinde anlamlı bir ortak etkiye sahip olmadığı görülmüştür ($F_{1,61} = .30$, $p > .05$).

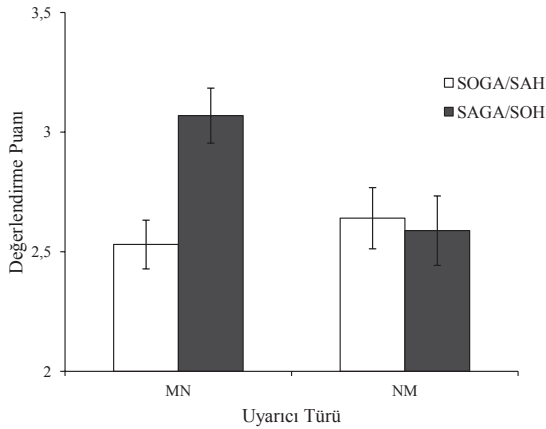
Görsel Yarı-Alan Değerlendirme Süresi Sonuçları

Uyarıcı türünün (mutlu-nötr ve nötr-mutlu), cinsiyetin ve görsel yarı-alanın (SAGA ve SOGA) katılımcıların değerlendirme süresi üzerindeki etkisini incelemek için 2 x 2 x 2 tekrarlı ölçümler için ANOVA uygulanmıştır. Veri analizinde uyarıcı ve cinsiyet denekler arası faktör olarak ve görsel yarı-alan denek içi faktör olarak değerlendirilmiştir. Mauchly'nin küresellik testi sonuçlarına göre elde edilen epsilon değeri tekrarlı ölçümler için varyansların homojenliğinin karşılandığına işaret etmiştir Huynh-Feldt $\epsilon = 1$. Ancak, varyansların ve kovaryansların homojenliğine ilişkin olarak yapılan Box'in M testi, kovaryansların homojen olmadığını göstermiştir Box's $M = 27.17$, $F_{9,187} = 2.83$, $p = .03$. Bu nedenle veriler tekrarlı ölçümler için varyansların homojenliğinin karşılanmadığı durumlarda uygulanan Huynh-Feldt düzeltmesi sonuçlarına göre değerlendirilmiştir.

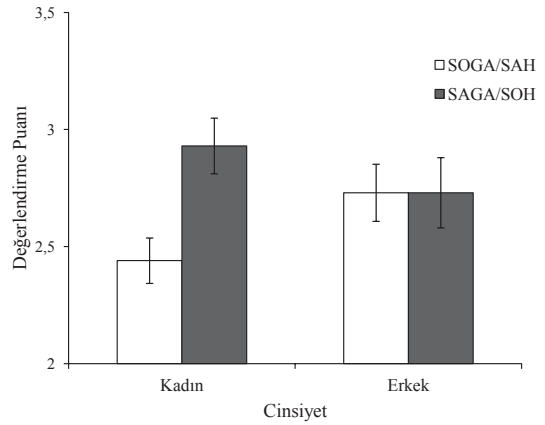
Denek içi faktöre ilişkin ANOVA sonuçları, görsel yarı-alanın anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir, $F_{1,61} = 6.83$, $p = .01$, $\eta^2 = .10$. Uyarıcılar, SOGA koşulunda, SAGA koşuluna göre daha hızlı değerlendirilmiştir (Tablo 2). Denekler arası faktöre ilişkin ANOVA sonuçları ise, cinsiyetin ($F_{1,61} = .56$, $p > .05$) ve uyarıcı

Tablo 2. Uyarıcı Türüne (MN = Mutlu-Nötr; NM = Nötr-Mutlu), Cinsiyete Göre ve Genel SOGA /SAH ve SAGA /SOH Koşullarındaki Değerlendirme Süresi ve Değerlendirme Puanlarının Ortalaması ve Standart Sapması

		Uyarıcılar		Katılımcının Cinsiyeti		Genel
		MN	NM	Kadın	Erkek	Genel
Değerlendirme Puanı	SOGA/SAH	2.51 ($S = 0.67$)	2.61 ($S = 0.53$)	2.44 ($S = 0.64$)	2.72 ($S = 0.52$)	2.55 ($S = 0.61$)
	SAGA/SOH	3.08 ($S = 0.76$)	2.62 ($S = 0.74$)	2.94 ($S = 0.78$)	2.78 ($S = 0.78$)	2.87 ($S = 0.78$)
Değerlendirme Süresi	SOGA/SAH	2679.17 ($S = 967.20$)	2559.31 ($S = 176.84$)	2623.07 ($S = 839.99$)	2629.61 ($S = 1243.03$)	2625.69 ($S = 1011.20$)
	SAGA/SOH	2930.83 ($S = 1239.01$)	2736.21 ($S = 839.01$)	2659.23 ($S = 776.82$)	3121.15 ($S = 1382.59$)	2723.33 ($S = 843.96$)



Şekil 3. SOGA/SAH ve SAGA/SOH Koşullarındaki Mutlu-Nötr (MN) ve Nötr-Mutlu (NM) Gruplarının Değerlendirme Puanlarının Ortalamaları (± Standart Hata)



Şekil 4. SOGA/SAH ve SAGA/SOH Koşullarındaki Kadın ve Erkek Katılımcıların Değerlendirme Puanlarının Ortalamaları (± Standart Hata)

türünün ($F_{1,61} = .83, p = .37$) ana etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir.

İkili ortak etkiler incelendiğinde, görsel yarı-alan X uyarıcı etkileşiminin ($F_{1,61} = .23, p > .05$) ve cinsiyet X uyarıcı etkileşiminin ($F_{1,61} = 2.18, p > .05$) anlamlı olmadığı bulunmuştur. Buna karşın, görsel yarı-alan X cinsiyet etkileşiminin anlamlı olduğu bulunmuştur, $F_{1,61} = 4.89, p = .03, \eta^2 = .07$ (Şekil 5).

Anlamlı olan etkileşimi takiben SOGA ve SAGA koşulları erkek ve kadın grupları için ayrıca karşılaştırılmıştır. Bonferroni ikili karşılaştırma testi, erkek katılımcılar için bu iki koşul arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu işaret etmiştir, $O.F. = -471.09, p = .003$. Erkekler, SOGA koşulunda, SAGA koşuluna göre daha hızlı tepkide bulunma eğilimi göstermiştir (Tablo 2). Buna karşın, kadın grubunda, SOGA ve SAGA koşulları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $O.F. = -39.17, p = .75$.

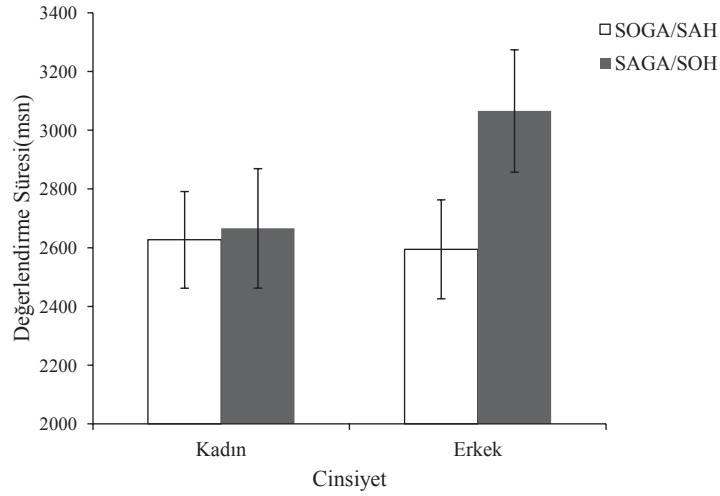
Son olarak, görsel yarı-alan X uyarıcı X cinsiyet etkileşimi anlamlı bulunmamıştır ($F_{1,61} = .77, p > .05$).

Uyarıcıların Cinsiyetine İlişkin Değerlendirme Puanları Sonuçları

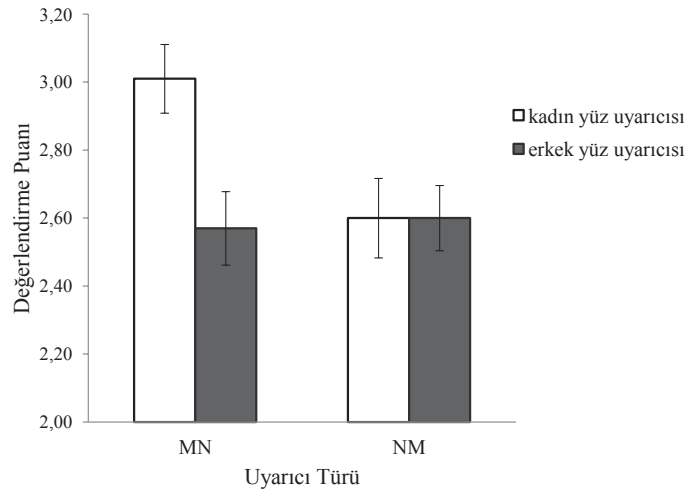
Uyarıcının cinsiyetine bağlı olarak deneklerin genel değerlendirme puanlarının etkilenip etkilenmediğinin bilgi verici olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle her bir deneğin, kadın yüz uyarıcılarına ve erkek yüz uyarıcılarına verdikleri ortalama puanlar üzerinden bir analiz daha yapılmıştır. Uyarıcı türü, katılımcının cinsiyetinin ve uyarıcının cinsiyetinin değerlendirme puanları üze-

rindeki etkisini incelemek için $2 \times 2 \times 2$ tekrarlı ölçümler için ANOVA uygulanmıştır. Uyarıcı türü ve denek cinsiyeti denekler arası faktör ve uyarıcının cinsiyeti denek içi faktör olarak değerlendirilmiştir. Mauchly'nin küresellik testi sonuçlarına göre elde edilen epsilon değeri tekrarlı ölçümler için varyansların homojenliğinin karşılandığına işaret etmiştir Huynh-Feldt $\epsilon = 1$. Ayrıca, varyansların ve kovaryansların homojenliğine ilişkin olarak yapılan Box'in M testi, kovaryansların da homojen olduğunu göstermiştir Box's $M = 7.025, F_{9,187} = 0.731, p > .05$. Buna göre denek içi faktör olan uyarıcı cinsiyetinin, değerlendirme puanları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur $F_{1,61} = 6.49, p = .01, \eta^2 = .10$. Kadın yüz fotoğraflarının, erkek yüz fotoğraflarından daha yüksek puanla değerlendirildiği görülmüştür (Tablo 3). Katılımcının cinsiyeti ($F_{1,61} = .155, p > .05$) ve uyarıcı türü ($F_{1,61} = 1.94, p > .05$) ana etkileri anlamlı bulunmamıştır. İkili ortak etkiler incelendiğinde uyarıcı cinsiyeti X katılımcının cinsiyeti etkileşimi de ($F_{1,61} = 1.29, p > .05$) anlamlı bulunmamıştır. Buna karşın, uyarıcının cinsiyeti X uyarıcı türü etkileşimi anlamlı bulunmuştur, $F_{1,61} = 5.43, p = .02, \eta^2 = .08$ (Şekil 6).

Anlamlı etkileşimin kaynağını bulmak için, kadın ve erkek uyarıcılara verilen tepkiler mutlu-nötr ve nötr-mutlu resimlerin sunulduğu gruplar için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Mutlu-nötr resimlerin sunulduğu grupta Bonferroni ikili karşılaştırma testi anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir, $O.F. = -.444, p = .001$. Buna karşın, nötr-mutlu resimlerin sunulduğu grupta kadın ve erkek yüzlerine verilen tepkiler arasında anlamlı bir



Şekil 5. SOGA/SAH ve SAGA/SOH Koşullarındaki Kadın ve Erkek Katılımcıların Değerlendirme Sürelerinin Ortalamaları (\pm Standart Hata)



Şekil 6. Uyarıcının Cinsiyetine Göre Mutlu-Nötr (MN) ve Nötr-Mutlu (NM) Yüzlere Verilen Tepki Puanlarının Ortalamaları (\pm Standart Hata)

farklılık bulunmamıştır, $O.F. = .014, p > .05$. Mutlu-nötr yüzler içerisinde kadın yüzlerine erkek yüzlerinden daha yüksek puan verilmiştir (Tablo 3).

Uyarıcının cinsiyeti X uyarıcı türü X katılımcının cinsiyeti etkileşimi anlamlı bulunmamıştır ($F_{1,61} = 1.84, p > .05$).

Uyarıcıların Cinsiyetine Bağlı Değerlendirme Süresi Sonuçları

Benzer şekilde uyarıcı türü, uyarıcının cinsiyeti ve katılımcının cinsiyetinin değerlendirme süresi üzerindeki etkisini incelemek için 2 x 2 x 2 tekrarlı ölçümler için ANOVA uygulanmıştır. Uyarıcı türü ve katılımcının cinsiyeti denekler arası faktör ve uyarıcının cinsiyeti denek içi faktör olarak değerlendirilmiştir. Mauchly'nin küresellik testi sonuçlarına göre elde edilen epsilon değeri tekrarlı ölçümler için varyansların homojenliğinin karşılandığına işaret etmiştir Huynh-Feldt $\epsilon = 1$. Ancak, varyansların ve kovaryansların homojenliğine ilişkin olarak yapılan Box'ın M testi, kovaryansların homojen olmadığını göstermiştir Box's $M = 27.31$, $F_{9,187} = 2.84$, $p = .02$. Bu nedenle veriler tekrarlı ölçümler için varyansların homojenliğinin karşılanmadığı durumlarda uygulanan Huynh-Feldt düzeltmesi sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Buna göre denek içi faktör olan uyarıcı cinsiyetinin, değerlendirme süresi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur ($F_{1,61} = 1.86$, $p > .05$). Katılımcının cinsiyeti ($F_{1,61} = .557$, $p > .05$) ve uyarıcı türü ($F_{1,61} = .832$, $p > .05$) ana etkileri de anlamlı bulunmamıştır.

İkili ortak etkiler incelendiğinde uyarıcı cinsiyeti X katılımcının cinsiyeti etkileşimi ($F_{1,61} = .587$, $p > .05$) ve uyarıcının cinsiyeti X uyarıcı türü ($F_{1,61} = 0.2$, $p > .05$) etkileşiminin anlamlı olmadığı bulunmuştur.

Benzer şekilde üçlü etkileşimin de (uyarıcı cinsiyeti X katılımcının cinsiyeti X uyarıcı türü) süre üzerinde anlamlı bir etkiye yol açmadığı görülmüştür ($F_{1,61} = 1.142$, $p > .05$).

Tartışma

İlk deneyde, mutluluk ifadesinin hangi yarı-yüzden daha iyi tanıdığını bulabilmek için katılımcılara sağ tarafında ya da sol tarafında mutluluk ifadesi olan yüzler sunulmuştur. Diğer çalışmalarla (Christman ve Hackworth, 1993; Levy, Heller, Banich ve Burton, 1983; Indersmitten ve Gur, 2003; Rhodes, 1993; Schiff ve Truchon, 1993) tutarlı olarak, sağ tarafında mutluluk ifadesi olan yüzler katılımcılar tarafından daha ifade edici bulunmuştur. Nicholls ve arkadaşlarının (2004) bulguları da duygu ifadesi sırasında sol yarıyüzde daha fazla hareket olmasına rağmen, sağ yarıyüzü dönük mutlu yüzlerin daha ifade edici algılandığına işaret etmiştir. Birinci deneyden elde edilen veriler, mutluluğun yüzdeki ifadesinde anlamlı bir yanallaşma örüntüsü olduğunu göstermiştir. Bu bulgu ile ilk deneyi ilişkin hipotezimiz desteklenmiştir. Bu eğilime ilişkin bir açıklama, daha önceki bazı çalışmalarda da işaret edildiği gibi (Coan ve ark., 2001; Ekman ve Davidson 1993; Fried ve ark., 1998), mutluluk ifadesi sırasında poz veren kişinin sol hemisferinde ortaya çıkan aktivasyonun zıt yönlü sinirsel çıktılar

yoluyla sağ yarıyüzde daha güçlü bir mutluluk ifadesine yol açması olabilir. Bu eğilime ilişkin diğer bir açıklama ise, gözlemcinin mutluluk duygusunu işlemekteki sağ hemisfer baskınlığı olabilir. Yüzdeki mutluluk duygusunun işlenmesinde gözlenen bu yanallaşma örüntüsüne ilişkin hangi açıklamanın geçerli olduğunu ortaya koymak amacıyla ikinci deney yapılmıştır. Katılımcıların sağ ya da sol görsel yarı-alanına ilk deneyde kullanılan birleştirilmiş yüz uyarıcıları çok kısa bir süreyle sunulurken, katılımcılardan yüzlerin ifade ediciliğini değerlendirmeleri istenmiştir. Eğer, yüz ifadesini işlemekte, sağ hemisfer baskın ise, sağ hemisfer koşulunda deneklerin resimlere daha yüksek puan vererek değerlendirmesi beklenebilir. Buna karşın, sağ hemisfer baskınlığına ilişkin beklentimizin aksine, denekler, sol hemisfer koşulunda, serbest görüş koşulunda olduğu gibi, sağ tarafında mutluluk olan resimleri daha ifade edici olarak değerlendirmişlerdir. Değerlendirme puanlarına ilişkin bulunan sol hemisfer baskınlığı Davidson ve arkadaşlarının (1987) ve Stalans ve Wedding'in (1985) pozitif ve negatif duygular için bulduğu sol hemisfer baskınlığı ile uyumlu görünmektedir.

Sol hemisfer baskınlığına ilişkin değerlendirme puanı verileri, yüz algısındaki yanlılığa ilişkin olarak ortaya atılan yaklaşma-geri çekilme hipotezini de kısmi olarak desteklemektedir. Bu görüşe göre, pozitif duygular, sol frontal beyin aktivitesi ile ilgili iken, negatif duygular, sağ frontal beyin aktivitesi ile ilgili bulunmuştur. Çalışmada sadece pozitif duygusal ifadeye sahip uyarıcılar kullanıldığı için, verilerimiz yaklaşma-geri çekilme hipotezini tam olarak desteklemek ya da reddetmek için yeterli değildir; ancak, bulgular sağ hemisferin duyguların ifadesi ve algılanmasından sorumlu olan tek hemisfer olmadığını ortaya koymaktadır. Bununla tutarlı olarak, bir ALE meta-analizi çalışmasında Fusar-Poli ve arkadaşları (2009) insan yüzünün işlenmesi sırasında görsel korteks, limbik sistem ve prefrontal korteks gibi pek çok alanın çift taraflı olarak aktive olduğunu gözlemlemişlerdir. Buna karşın araştırmacılar (2009), yaklaşma-geri çekilme hipotezinin aksine, sol amigdalanın negatif duyguların işlerken daha aktif olduğunu göstermişlerdir. Bu nedenle gelecek çalışmalarda negatif duyguların benzer bir deneysel işlem yoluyla test edilmesi gerekli görünmektedir.

Çalışmada elde edilen değerlendirme süresi bulguları incelendiğinde, mutlu yüzlerin değerlendirilmesinde bir sağ hemisfer baskınlığı olduğu görülmektedir. Değerlendirme süresine ilişkin bu bulgu bazı çalışmalarla (Borod, Caron ve Koff, 1981; Burt ve Perrett, 1997; Indersmitten ve Gur, 2003; Levy, Heller, Banich ve Burton, 1983; Schweinberger, Baird, Blümler, Kaufmann ve Mohr, 2003) tutarlı görünmektedir. Ancak değerlendirme süresinin, uyarıcı türüne göre bir farklılık göstermediği bulunmuştur. İlk deneyde katılımcıların yüzün

ifade ediciliğine ilişkin seçimleri ele alındığı için, ikinci deneyde de değerlendirme puanlarının daha bilgi verici olduğu düşünülmektedir. Öte yandan, değerlendirme süresindeki bu sağ hemisfer üstünlüğü, sağ hemisferin yüz işlemedeki genel başatlığından kaynaklanıyor olabilir.

Birleştirilmiş yüz ve görsel yarı-alan çalışmaları nöropsikolojik araştırmalara katkıda bulunmakla ve temel mekanizmaları anlamamıza yardımcı olmakla birlikte, söz konusu uygulamalar bazı durumlarda gerçek yaşam koşullarından uzaktır. Belki de ekolojik geçerliğin eksikliği, neden “gözlemcinin sağ hemisferi hipotezi”nin yüzün sağına odaklanma eğilimini açıklamada yeterli olmadığına ışık tutabilir. Mutluluğun daha iyi algılandığı sağ yarıyüz, gözleyen kişinin sol görsel alanına düşüyor olabilir; ancak, bu durum, yüzün sağ kısmının sadece gözlemcinin sağ hemisferi tarafından işleneceği anlamına gelmemektedir. Normal koşullarda, yüzü iki yarıya ayrılmış ve zıt yöndeki hemisfere bilgi gönderen bir uyarıcı olmaktan ziyade bir bütün olarak algıladığımız için, yüzdeki duyguların görsel yarı-alandan dolayı sadece sağ hemisfer tarafından işlendiğini varsaymak pek makul görünmemektedir. Bunun yerine, iki hemisferin duyguların işlenmesine farklı katkılarda bulunduğunu öne sürülebiliriz.

Bu görüşü destekleyen, hemisferler arası işbirliğinin incelendiği bir çalışmada, Tamietto ve arkadaşları (2006) deneklerin tek taraflı ve çift taraflı olarak sunulan yüz uyarıcılarını işlerken verdikleri tepki sürelerini karşılaştırmış ve deneklerin çift taraflı sunum koşulunda, tek taraflı sunum koşullarına göre daha hızlı tepki verdiklerini bulmuşlardır. Buna ek olarak araştırmacılar (2006), SOGA koşulunda, SAGA koşuluna göre tepki süresinin daha kısa olduğunu gözlemişlerdir. Araştırmacılar bu bulguları, sağ hemisferin duyguların işlenmesinde daha baskın bir rol oynadığı; sol hemisferin de buna katkıda bulunduğu; ancak, sağ hemisfere kıyasla daha az katkı sağladığı şeklinde yorumlamışlardır. Eğer sunduğumuz çalışmada da tepki süresi tek ölçüt olarak ele alınsaydı, benzer şekilde bir sağ hemisfer baskınlığı olduğu şeklinde yorumlanabilirdi. Ancak, çalışmada sağ hemisferin hızlı tepki verdiği gözlenmekle birlikte, farklı olarak, duygusal içeriği tespit etmekte sol hemisfer kadar etkili olmadığı da gözlenmiştir. Bulgular, değerlendirme puanlarına ve değerlendirme süresine ilişkin farklı hemisferik asimetri örüntülerine işaret etmektedir. Söz konusu örüntülerin, yüz işlemedeki ve duygusal içeriği işlemedeki farklı hemisferik asimetriyle ilişkili olduğu düşünülebilir. Bulgularımız, Sergerie ve arkadaşlarının (2005) sağ PFC'nin yüzleri, duygusal içeriği olmaksızın kodladığına ve sol PFC'nin duygusal içerik ile birlikte kodladığına ilişkin fMRI bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Genel olarak ikinci deneydeki değerlendirme süre ve puan bulguları mutlu yüzleri değerlendirmede bir hemisferik özelleşme olduğuna ilişkin hipotezimizi

desteklemektedir. Ancak beklentimizin aksine süre ve puan için farklı hemisferik özelleşmelerin olduğu gözlenmiştir.

Sunulan çalışmada, mutluluğun yüzdeki ifadesine ilişkin yanlılığın, poz veren kişiden mi yoksa algılayan kişiden mi kaynaklandığını saptamak amaçlanmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları hem yüzün fizyognomisinin hem de algılayan kişideki hemisferik özelleşmelerin söz konusu algısal yanlılıkta etkili olduğunu göstermiştir. Buna göre, mutluluk ifadesi sağ yarıyüzde yer aldığına yüz daha mutlu algılanmakta; ancak bu algıda, gözleyen kişinin sağ hemisferinden ziyade sol hemisferi rol oynamaktadır. Yüze ilişkin değerlendirme sağ hemisfer tarafından daha hızlı yapılmakta; ancak duygusal içerik sol hemisfer tarafından daha yoğun olarak tespit edilmektedir. Hem normal gözlem koşulunda hem de görsel yarı alan koşulunda sağ yarıyüzü mutlu olan yüzler daha ifade edici olarak değerlendirildiği için, yüzün kendisinden kaynaklanan bir etkinin olduğu da görülmektedir. Beyinden yüze doğru olan zıt yönlü sinirsel çıktılar göz önüne alındığında, mutluluk duygusunun yüzsel ifadesinde, kişinin sol hemisferinin daha etkili olduğu düşünülebilir. Dolayısıyla, gözlemci / poz veren problemde mutluluk duygusu için hem poz verenin hem de gözlemcinin sol hemisferinin etkili olduğunu öne sürebiliriz.

Deney II'den elde edilen bulgular, aynı zamanda katılımcıların değerlendirme süresi ve puanlarında bir cinsiyet farklılığına işaret etmektedir. İlk bulguya göre, erkekler uyarıcıları sağ hemisfer koşulunda, sol hemisfer koşuluna göre daha hızlı değerlendirmişler; ancak kadınlar uyarıcıları hem sağ hem de sol hemisfer koşullarında benzer bir hızla değerlendirmişlerdir. Bu bulgu, bazı çalışmalarda (Bourne, 2005; Proverbio ve ark., 2006) da işaret edildiği gibi erkeklerin kadınlardan daha çok yanallaşma göstermesi ile ilişkili olabilir. Ancak cinsiyet farkına ilişkin bulgular, kadınların yüz ifadelerini daha hızlı tanıdığını öne süren çalışmalarla (McBain ve ark., 2009; Vassallo ve ark., 2009) çelişkili görünmektedir. Çünkü, değerlendirme hızında genel olarak bir cinsiyet farkı olmamakla birlikte, sağ hemisferin değerlendirme hızında erkeklerin daha önde olduğu gözlenmiştir. Yukarıda söz edilen çalışmaların aksine, değerlendirme puanlarında da genel bir cinsiyet farkı bulunmamıştır. Buna karşın, kadınların sol hemisfer koşulunda, sağ hemisfer koşuluna göre yüzleri daha yüksek puanla değerlendirdiği bulunmuştur. Erkekler ise, hem sağ hem de sol hemisfer koşullarında yüzleri benzer bir şekilde değerlendirmişlerdir. Cinsiyet farkına ilişkin sonuçlar, kadınların ve erkeklerin gösterdiği farklı hemisferik özelleşmelerle açıklanabilir. Kadınların dil ve detaylı motor beceriler gibi bazı sol hemisferik görevlerde daha iyi performans gösterdiği bilinmektedir. Eğer yüzdeki mutluluk ifadesini tespit etmenin bir sol hemisfer görevi olduğu varsayılırsa, kadınların bu görevde daha iyi performans göstermesi beklenebilir.

Öte yandan, erkekler, pek çok görevde daha fazla yanallaşma göstermekte (Killgore & Yurgelun-Todd, 2001); ayrıca zihinsel döndürme (*mental rotation*) ve uzamsal beceri testleri gibi bazı sağ hemisfer görevlerinde daha yüksek performans göstermektedir. Genel yüz işleminin bir sağ hemisfer görevi olduğu ve erkeklerin kadınlardan daha fazla yanallaşma gösterdiği göz önünde bulundurulursa, erkek katılımcıların sağ hemisfer koşulunda daha çabuk tepki verdikleri; ancak, yüzdeki mutluluk ifadesini değerlendirirken sağ hemisferin kontrolünü, sol hemisfere geçirmede başarılı olmadıkları düşünülebilir. Bu durum, erkek katılımcıların tepki süresinin SAGA koşulunda neden daha uzun olduğunu açıklayabilir.

Son dönemde yapılan bir EEG çalışması (Proverbio ve ark., 2009) aynı duygusal uyarıcıları kadın ve erkek beyninin farklı bölgelerini aktive ettiğini göstermektedir. Sunulan çalışmada elde edilen bulgular, Proverbio ve arkadaşlarının elde ettiği, kadınların sol tarafa ilişkin bir asimetri gösterdiği yönündeki bulgularıyla tutarlı görünmektedir. Sunulan çalışmada cinsiyete ilişkin bir ana etki bulunmamakla birlikte, kadınların ve erkeklerin tepkilerinin aktive edilen hemisfere bağlı olarak değiştiği gözlenmiştir. Cinsiyet farkına ilişkin olarak ortaya attığımız kadınların hız ve puan yönünden daha avantajlı olacağına dair hipotezimiz tam olarak desteklenmemiş; ancak, erkeklerdeki yanallaşmış tepki örüntüsüne ilişkin hipotezimiz değerlendirme süresi bakımından desteklenmiştir.

Bunlara ek olarak uyarıcının cinsiyetine ilişkin yapılan analizler kadın yüz fotoğraflarının erkek yüz fotoğraflarından daha ifade edici bulunduğunu göstermiştir. Özellikle mutluluk ifadesinin sağ yarıyüzde yer aldığı kadın fotoğraflarının erkek fotoğraflarından daha ifade edici algılandığı bulunmuştur. Ancak kadın ve erkek fotoğraflarını değerlendirme süresi bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Söz konusu bulgular, erkek ve kadın yüzlerinin farklı fizyognomik özellikler taşımasından kaynaklanıyor olabilir. Örneğin, Smith (2000) kadın ve erkek üniversite öğrencilerinin iki boyutlu yüz fotoğraflarının sağ ve sol yarısını santimetrekare düzeyinde ölçerek yaptığı çalışmada, kadınların sağ yarı-yüzlerinin, erkeklerin ise sol yarı-yüzlerinin daha büyük olduğunu bulmuştur. Yüz ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalar da kadınların sağ yarıyüzünden oluşturulan simetrik yüzlerin daha çekici (Zaidel, Chen ve German, 1995) ve daha sağlıklı (Zaidel, 2001) algılandığını; ancak erkek yüzlerinde sağ ve sol yarıyüzden oluşturulan simetrik yüzler arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir. Benzer bir şekilde mutluluk duygusunun ifadesi için de kadın yüzünde daha güçlü bir asimetri olabileceği düşünülebilir. Ayrıca, kadın yüzünde olabilecek böyle bir asimetri, erkek beynindeki yanallaşma ile paralellik gösteriyor olabilir. Sunulan çalışma için düşünüldüğünde kullanılan dengeleme işlemi yoluyla, uyarıcı setlerin-

de hem kadın hem erkek fotoğraflarının kullanılması, dolayısıyla hem sağ hem de sol hemisfer koşullarında aynı uyarıcı fotoğraflara maruz kalınması, elde edilen sonuçların güvenilirliğini temin etmektedir. Öte yandan, sonraki çalışmalarda uyarıcı değişkeninin kontrolünün sağlanması için, oluşturulan uyarıcı ve uyarıcı setlerinin eşdeğer olup olmadığını ölçmek üzere bir ön çalışma yapılmasının gerekli olduğu görülmektedir.

Özet olarak, çalışmada, birleştirilmiş yüz uyarıcıları ve görsel yarı-alan tekniği kullanılarak mutluluğun yüzdeki ifadesine ve algılanmasına ilişkin hemisferik asimetrieri incelenmiştir. Mutluluk ifadesi, yüzün sağında yer aldığı -özellikle sol hemisfer koşulunda- yüzler daha mutlu algılanmıştır. Ayrıca bulgular, mutluluğun değerlendirilmesinde bir cinsiyet farklılığının olduğuna işaret etmiştir. Erkekler, sağ hemisfer koşulunda yüzleri daha hızlı değerlendirmiştir; buna karşın kadınlar, sol hemisfer koşulunda yüzleri daha ifade edici olarak değerlendirmiştir. Genel olarak bulgularımız, yüzdeki mutluluk ifadesinin değerlendirmesinde bir sol hemisfer üstünlüğü ve yüz değerlendirme hızında sağ hemisfer üstünlüğü olduğunu göstermiştir. Söz konusu asimetrik değerlendirmede ifade eden kişinin mi yoksa gözleyen kişinin mi rolü olduğuna ilişkin sorunun cevabına gelince, çalışma bulguları, sadece ifade edenin sol hemisferinin değil; aynı zamanda gözlemcinin sol hemisferinin de mutlu yüzlerin değerlendirilmesindeki algısal yanlılığa katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Kaynaklar

- Alves, N. T., Aznar-Casanova, J. A. ve Fukusima, S. S. (2009). Patterns of brain asymmetry in the perception of positive and negative facial expressions. *Laterality*, 14(3), 256-272.
- Best, C. T., Womer, J. S. ve Queen, H. F. (1994). Hemispheric asymmetries in adults' perception of infant emotional expressions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 751-765.
- Blonder, L., Bowers, D. ve Heilman, K. (1991). The role of right hemisphere in emotional communication. *Brain*, 114, 1115-1127.
- Borod, J. (1993). Cerebral mechanisms underlying facial, prosodic, and lexical emotional expression: A review of neuropsychological studies and methodological issues. *Neuropsychology*, 7, 445-463.
- Borod, J. C., Caron, H. S. ve Koff, E. (1981). Asymmetry of facial expression related to handedness, footedness, and eyedness: a quantitative study. *Cortex*, 17, 381-390.
- Borod, J. C., Haywood, C. S. ve Koff, E. (1997). Neuropsychological aspects of facial asymmetry during emotional expression: a review of the normal adult literature. *Neuropsychology Review*, 7(1), 41-60.
- Bourne, V. J. (2005). Lateralized processing of positive facial emotion: Sex differences in strength of hemispheric dominance. *J. Neuropsychologia*, 43, 953-956.
- Bourne, V. J. ve Todd, B. K. (2004). When left means right: An explanation of the left cradling bias in terms of right hemisphere specialization. *Developmental Science*, 7, 19-

- 24.
- Bowers, D., Blonder, L., Feinberg, T. ve Heilman, K. (1991). Differential impact of right and left hemisphere lesions on facial emotion and object imaginery. *Brain*, *114*, 2593-2609.
- Bryson, S. E., McLaren, J., Wadden, N. P. ve MacLean, M. (1991). Differential asymmetries for positive and negative emotion: hemisphere or stimulus effects? *Cortex*, *27*(3), 359-365.
- Buck, R. (1980). Nonverbal behavior and the theory of emotion: The facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, *38*, 811-824.
- Burt, D. M. ve Perrett, D. I. (1997). Perceptual asymmetries in judgements of facial attractiveness, age, gender, speech and expression. *Neuropsychologia*, *35*, 685-693.
- Christman, S. D. ve Hackworth M. D. (1993). Equivalent perceptual asymmetries for free viewing of positive and negative emotional expressions in chimeric faces. *Neuropsychologia*, *31*, 621-624.
- Coan, J. A., Allen, J. B. ve Harmon-Jones, E. (2001). Voluntary facial expression and hemispheric asymmetry over the frontal cortex. *Psychophysiology*, *38*, 912-925.
- Davidson, R. J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and Cognition*, *20*, 125-151.
- Davidson, R. J. ve Fox, N. A. (1982). Asymmetrical brain activity discriminates between positive and negative affective stimuli in human infants. *Science*, *218*, 1235-1237.
- Davidson, R. J., Mednick, D., Moss, E., Saron, C. ve Schaffer, C. E. (1987). Ratings of emotion in faces are influenced by the visual field to which stimuli are presented. *Brain and Cognition*, *6*(4), 403-411.
- Davidson, R. J., Schwartz, G. E., Saron, C., Bennett, J. ve Goleman, D. J. (1979). Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. *Psychophysiology*, *16*, 202-203.
- Ekman, P. ve Davidson, R. J. (1993). Voluntary smiling changes in regional brain activity. *Psychological Science*, *4*, 342-345.
- Ekman, P., Davidson, R. J. ve Freisen, W. V. (1990). The Duchenne smile: Emotional expression and brain physiology. II. *Journal of Personality and Social Psychology*, *58*, 342-353.
- Fried, I., Wilson, C. L., MacDonald, K. A. ve Behnke, E. J. (1998). Electric current stimulates laughter. *Nature*, *391*, 650.
- Fusar-Poli, P., Placentino, A., Carletti, F., Allen, P., Landi, P., Abbamonte, M. ve ark. (2009). Laterality effect on emotional face processing: ALE meta-analysis of evidence. *Neuroscience Letters*, *452*, 262-267.
- Graham, R. ve Cabeza, R. (2001). Event-related potentials of recognizing happy and neutral faces. *NeuroReport*, *12*(2), 245-248.
- Hampson, E., van Anders, S. M. ve Mullin, L. I. (2006). A female advantage in the recognition of emotional facial expressions: test of an evolutionary hypothesis. *Evolution and Human Behavior*, *27*, 401-416.
- Indersmitten, T. ve Gur, R. C. (2003). Emotion processing in chimeric faces: Hemispheric asymmetries in expression and recognition of emotions. *The Journal of Neuroscience*, *23*(9), 3820-3825.
- Killgore, W. D. ve Yurgelun-Todd, D. A. (2001). Sex differences in amygdala activation during the perception of facial affect. *NeuroReport*, *12*, 2543-2547.
- Killgore, W. D. ve Yurgelun-Todd, D. A. (2007). The right-hemisphere and valence hypotheses: Could they both be right (and sometimes left)? *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *2*(3), 240-250.
- Levy, J., Heller, W., Banich, M. ve Borton, L. (1983). Asymmetry of perception in free viewing of chimeric faces. *Brain and Cognition*, *2*, 404-419.
- Ley, R. G. ve Bryden, M. P. (1979). Hemispheric differences in recognizing faces and emotions. *Brain and Language*, *7*, 127-138.
- Matsumoto, D. ve Lee, M. (1993). Consciousness, volition, and the neuropsychology of facial expressions of emotion. *Consciousness and Cognition*, *2*(3), 237-254.
- McBain, R., Norton, D. ve Chen, Y. (2009). Females excel at basic face perception. *Acta Psychologica*, *130*, 168-173.
- Nicholls, M. E. R., Ellis, B. E., Clement, J. G. ve Yoshino, M. (2004). Detecting hemifacial asymmetries in emotional expression with three-dimensional computerized image analysis. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, *271*(1540), 663-668.
- Nicholls, M. E. R., Wolfgang, B. J., Clode, D. ve Lindell, A. K. (2002). The effect of left and right poses on the expression of facial emotion. *Neuropsychologia*, *40*, 1662-1665.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, *9*, 97-113.
- Proverbio, A. M., Adorni, R., Zani, A. ve Trestianu, L. (2009). Sex differences in the brain response to affective scenes with or without humans. *Neuropsychologia*, *47*, 2374-2388.
- Proverbio, A. M., Brignone, V., Matarazzo, S., Del Zotto, M. ve Zani, A. (2006). Gender differences in hemispheric asymmetry for face processing. *BMC neuroscience*, *7*(44).
- Reis, V. A. ve Zaidel, D. W. (2001). Functional asymmetry in the human face: Perception of health in the left and right sides of the face. *Laterality*, *6*(3), 225-231.
- Reuter-Lorenz, P. A. ve Davidson, R. J. (1981). Differential contributions of the two cerebral hemispheres to the perception of happy and sad faces. *Neuropsychologia*, *19*, 609-613.
- Reuter-Lorenz, P. A., Givis, R. P. ve Moscovitch, M. (1983). Hemispheric specialization and the perception of emotion: evidence from right-handers and from inverted and non-inverted left-handers. *Neuropsychologia*, *21*, 687-692.
- Rhodes, G. (1993). Configural coding, expertise, and the right hemisphere advantage for face recognition. *Brain and Cognition*, *22*, 19-41.
- Schiff, B. B. ve Truchon, C. (1993). Effect of unilateral contraction of hand muscles on perceiver biases in the perception of chimeric and neutral faces. *Neuropsychologia*, *31*, 1351-1365.
- Schwartz, G. E., Davidson, R. J. ve Maer, F. (1975). Right hemisphere lateralization for emotion in the human brain: Interactions with cognition. *Science*, *190*, 286-288.
- Schweinberger, S. R., Baird, L. M., Blümmler, M., Kaufmann, J. M. ve Mohr, B. (2003). Interhemispheric cooperation for face recognition but not for affective facial expressions. *Neuropsychologia*, *41*, 407-414.
- Sergerie, K., Lepage, M. ve Armony, J. L. (2005). A face to remember: emotional expression modulates prefrontal activity during memory formation. *NeuroImage*, *24*, 580-585.
- Siman-Tov, T., Papo, D., Gadoth, N., Schonberg, T., Mendelsohn, A., Pery, D. ve ark. (2009). Mind your left: spatial bias in subcortical fear processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *21*(9), 1782-1789.

- Smith, W. M. (2000). Hemispheric and facial asymmetry: gender differences. *Laterality*, 5(3), 251-258.
- Stalans, L. ve Wedding, D. (1985). Superiority of the left hemisphere in the recognition of emotional faces. *International Journal of Neuroscience*, 25(3-4), 219-223.
- Surrakka, V., Sams, M. ve Hietanen, J. K. (1999). Modulation of neutral face evaluation by laterally presented emotional expressions. *Perceptual and Motor Skills*, 88, 595-606.
- Tamietto, M., Corazzini, L. L., de Gelder, B. ve Geminiani, G. (2006). Functional asymmetry and interhemispheric cooperation in the perception of emotions from facial expressions. *Experimental Brain Research*, 171, 389-404.
- Urgesi, C., Bricolo, E. ve Aglioti, S. M. (2005). Hemispheric metacontrol and cerebral dominance in healthy individuals investigated by means of chimeric faces. *Cognitive Brain Research*, 24, 513-525.
- Vassallo, S., Cooper, S. L. ve Douglas, J. M. (2009). Visual scanning in the recognition of facial affect: Is there an observer sex difference? *Journal of Vision*, 9(3), 1-10.
- Zaidel, D. W., Chen, A. C. ve German, C. (2001). She is not a beauty even when she smiles - possible evolutionary basis for a relationship between facial attractiveness and hemispheric-specialization. *Neuropsychologia*, 33(5), 649-655.

Summary

Hemispheric Asymmetry in Expression and Perception of Happiness

Evrım Glbetekin
Muğla University

Osman İyilikçi
Ege University

Sonia Amado
Ege University

Hakan etinkaya

Seda Dural

İzmir University of Economics İzmir University of Economics

Face is one of the most influential tools that used to express emotions. Of those expressions, the expression of happiness is the most prominent facial sign that reinforces the interpersonal communication and interaction. In the last decades facial research focused on the relationship between facial expressions and hemispheric specializations of the expresser and the observer. Therefore the addressed question is on the face where the emotions are better expressed and if there is any relationship between more expressive face side and expresser's or observer's hemispheric asymmetry.

There are some contradictory findings and more than one approach for the hemispheric asymmetries in expression and perception of facial emotions. According to the first view, emotions are expressed more intensely in the left half of the face and due to the contralateral innervations of facial muscles, right hemisphere is more dominant in expressing emotions (Borod, Caron, & Koff, 1981; Burt & Perrett, 1997; Indersmitten & Gur, 2003; Levy, Heller, Banich, & Borton, 1983; Schweinberger, Baird, Blümler, Kaufmann, & Mohr, 2003). The second view suggests that approaching emotions such as joy and interest are related to the left hemispheric activity, while withdrawal emotions such as sadness, fear, and disgust are related to the right hemispheric activity (e.g., Coan, Allen, & Harmon-Jones, 2001; Surrakka, Sams, & Hietanen, 1999). Therefore, it is proposed that approaching emotions are more intensely expressed on the right side of the face and the withdrawal emotions are more intensely expressed on the left side of the face.

There are also two different explanations for the observer's hemispheric asymmetry and the perception of facial emotions. According to the first view (e.g., Christman & Hackworth, 1993; Rhodes, 1993; Schiff & Truchon, 1993) the right hemisphere is dominant in both ex-

pressing and perceiving emotions regardless of the type of emotion (Alves, Aznar-Casanova, & Fukusima, 2009; Borod, 1993; Ley & Bryden, 1979; Tamietto, Corazzini, de Gelder, & Geminiani, 2006). Neuropsychological studies (Blonder, Bowers, & Heilman, 1991; Borod, 1993; Bowers, Blonder, Feinberg, & Heilman, 1991; Buck, 1980; Ley & Bryden, 1979) showed that right hemisphere damage resulted in impairment of emotional face processing.

On the other hand, second view (Best, Womer, & Queen, 1994; Davidson 1992; Davidson & Fox, 1982; Davidson, Schwartz, Saron, Bennett, & Goleman, 1979; Ekman, Davidson, & Freisen, 1990; Killgore & Yurgelun-Todd, 2007) suggests that observer's different brain hemispheres are activated depending on the positive or negative emotional expression is in question. It is proposed that left hemispheric activity increases while positive emotional states are observed and right hemispheric activity increases while negative emotional states are observed.

There may be also a gender difference in processing emotional face stimuli due to the sex differences in the brain (Proverbio, Adorni, Zani, & Trestianu 2009; Proverbio, Brignone, Matarazzo, Del Zotto, & Zani, 2006). For instance, women can identify universal expressions faster than men can (Vassallo, Cooper, and Douglas, 2009). Although both women and men showed RH dominance in processing happy chimeric faces, men were found to be more lateralized than women were (Bourne, 2005).

Due to the contradictory results in the literature, we aimed to answer the question of whether the observer or the poser is responsible for the asymmetric perception of happy faces. Therefore, in the first experiment, we examined whether on the left hemiface or the right

hemiface was the expression of happiness better identified. We presented two chimeric faces that consisted of one neutral and one happy face. In one group of photographs, the expression of happiness was located on the right hemiface, while in the other, it was located on the left hemiface. Subjects were asked to determine which face was more expressive. In the second experiment, we investigated whether the asymmetric perception of facial expression is due to observer's brain asymmetry or due to the asymmetric physiognomy of the face. Therefore, in order to test an observer's hemispheric asymmetry, we presented the right-sided or left-sided happy faces briefly in the left or the right visual field of the subjects and asked them to evaluate the expressiveness of the faces.

Experiment I

Method

Subjects

Seventy-seven right hand user, undergraduate students volunteered (50 women, 27 men) to participate in the experiment.

Apparatus and Stimuli

Twenty facial photographs (10 women, 10 men) of undergraduate students were taken. Two poses, including happy and neutral expressions of the same person, were taken. Two chimeric faces were obtained by combining one side of the neutral photograph and the other side of the happy photograph (Figure 1).

Procedure

Two chimeric faces were presented, one at the top and the other at the bottom of the screen (Figure 1). Stimuli were presented in a randomized order and the positions of the photographs were counterbalanced. Subjects were asked to select one of the two photographs that seemed happier by clicking on the photograph. They evaluated 40 faces without any time limitation.

Results

Laterality quotients (LQ) were calculated ranging from -1 (always choosing the face with the positive expression in the RVF indicating LH dominance for the task) to +1 (always choosing the face with the positive expression in the LVF indicating RH dominance for the task) as it was described in Bourne (2005). One-sample t test was conducted on the LQ scores to evaluate whether their mean was significantly different from zero. The sample mean of .21 ($SD = .49$) was significantly different from 0 ($t_{76} = 3.82, p < .001$). The effect size d of .44

indicates a medium effect. Therefore, a significant lateralization was found in this task, indicating right-sided happy photographs are found more expressive than left-sided happy photographs. An independent-samples t test was conducted to evaluate the effect of subjects' sex on the LQ scores. Results indicated no sex difference in LQ scores, $t_{75} = -0.07, p > .05$.

Experiment II

Method

Subjects

Sixty-five right hand user undergraduate students (39 women, 26 men) volunteered in the experiment.

Apparatus and Stimuli

Ten faces, which were chosen from the identical stimulus set in Experiment 1, were used. Participants used a chin rest to stabilize eye position and maintain viewing distance.

Procedure

Participants filled out a questionnaire based on the Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield, 1971) and they were judged to be right-handed according to having a score of +60 and above from the inventory.

We used two stimulus sets, each of which consisted of five different stimuli, in order to prevent stimulus replication. Subjects were randomly assigned to one of the four presentation groups (Table 1). The subjects in Group 1 and Group 2 saw only the happy-neutral faces while Group 3 and Group 4 saw neutral-happy faces. In Group 1, stimulus set 1 was presented to the RVF and stimulus set 2 was presented to the LVF. In Group 2, stimulus set 1 was presented to the LVF and stimulus set 2 was presented to the RVF. The same procedure was applied to Group 3 and Group 4. Therefore, subjects never saw the same face twice.

Microsoft VB 6.0 software was used for stimulus presentation and data acquisition. Subjects were instructed to fix their heads in the chin rest and focus on the fixation point (radius = 0.84°) on the computer screen. After presenting the fixation point for 2s, a face stimulus was shown in one of the visual fields for 180 msec. The stimuli subtended a visual angle of 10.94° horizontal by 14.61° vertical and the center of each stimulus positioned 14.98° from the fixation point.

After each stimulus presentation, subjects were asked to evaluate the face on a five-point scale ranging from neutral to happy. Subjects' evaluation time and evaluation scores were recorded. Figure 2 shows an LVF/RH stimulus presentation as an example of the procedure.

Results

Evaluation Scores for Visual Half-Field

In order to evaluate the effects of stimulus type, sex and visual half field on the subjects' evaluation scores, a $2 \times 2 \times 2$ repeated measures ANOVA with stimulus and sex as between subject factors and visual half field as within subject factor was conducted. A significant main effect for visual half field was obtained, $F_{1,61} = 4.26$, $p = .04$, partial $\eta^2 = .07$. In the RVF condition, the subjects evaluated the stimuli with higher scores than LVF condition (Table 2). ANOVA results concerning between subject factors indicated that the main effects of sex ($F_{1,61} = .16$, $p > .05$) and stimulus type ($F_{1,61} = 1.94$, $p > .05$) were not significant.

The interaction of sex-stimulus ($F_{1,61} = .01$, $p > .05$) was not significant. However, visual half field-stimulus interaction was significant, $F_{1,61} = 6.65$, $p = .01$, partial $\eta^2 = .10$ (Figure 3).

To find out the source of the significant interaction, LVF and RVF conditions were compared separately for happy-neutral and neutral-happy groups. In the happy-neutral group (where right-side happy stimuli were presented), the Bonferroni pairwise comparison test indicated a significant difference, $M.D. = -537$, $p = .001$. However, in the neutral-happy group (where left-side happy stimuli were presented) a significant difference was not found between LVF and RVF conditions, $M.D. = 5.96$, $p > .05$. In the RVF condition, subjects gave higher scores for happy-neutral (HN) photographs than they did for the neutral-happy (NH) photographs (Table 2).

A significant visual half field-sex interaction was found, $F_{1,61} = 4.32$, $p = .04$, partial $\eta^2 = .07$ (Figure 4).

The evaluation scores in LVF and RVF conditions were compared separately for the female and male groups. In the female group, the result of the Bonferroni comparison test indicated a significant difference, $M.D. = -479$, $p = .002$. However, in the male group, no significant difference was found between LVF and RVF conditions, $M.D. = 1.82$, $p > .05$. Women evaluated the stimuli with higher scores in RVF condition; while men tended to evaluate the stimuli with similar scores in both RVF and LVF conditions (Table 2).

There was no significant interaction of visual half field-stimulus-sex ($F_{1,61} = .30$, $p > .05$).

Evaluation Time for Visual Half-Field

A $2 \times 2 \times 2$ repeated measures ANOVA was conducted to determine the effects of stimulus (happy-neutral and neutral-happy), sex, and visual half field (RVF and LVF) on subjects' evaluation time. Data analysis were carried out with stimulus and sex as between subject factors and visual half field as a within subject factor. Within subject factor results indicated a significant main

effect of visual half field, $F_{1,61} = 6.83$, $p = .01$, partial $\eta^2 = .10$. In the LVF condition, stimuli were evaluated faster than the RVF condition (Table 2). ANOVA results concerning between subject factors indicated that the main effects of sex ($F_{1,61} = .56$, $p > .05$) and stimulus ($F_{1,61} = .83$, $p > .05$) were not significant.

The interaction of sex-stimulus ($F_{1,61} = 2.18$, $p > .05$) and the interaction of visual half field-stimulus ($F_{1,61} = .23$, $p > .05$) were not significant. However, the interaction of visual half field-sex was significant $F_{1,61} = 4.89$, $p = .03$, $\eta^2 = .07$ (Figure 5)

To follow up the significant interaction, LVF and RVF conditions were compared separately for female and male groups. Bonferroni pairwise comparison test indicated a significant difference for male subjects, $M.D. = -471.09$, $p = .003$. Men tended to perform faster in LVF condition (Table 2) than they did in RVF condition. However, in the female group, no significant difference was found between LVF and RVF conditions, $M.D. = -39.17$, $p > .05$.

Visual half field-sex-stimulus interaction ($F_{1,61} = .77$, $p > .05$) was not significant.

Evaluation Scores for Stimulus Sex

An additional analysis was conducted in order to see the effects of stimulus sex on the evaluation scores of the subjects. We used the mean of the scores that each subject gave to the female and male face stimuli respectively. In order to evaluate the effects of stimulus type (happy-neutral, neutral-happy), sex of subject and stimulus sex on the subjects' evaluation scores, a $2 \times 2 \times 2$ repeated measures ANOVA with stimulus type and sex of subject as between subject factors and stimulus sex as within subject factor was conducted. Within subject factor results indicated a significant main effect of stimulus sex, $F_{1,61} = 6.49$, $p = .01$, $\eta^2 = .10$. The subjects evaluated the female faces with higher scores than the male faces (Table 3). ANOVA results concerning between subject factors indicated that the main effects of subject's sex ($F_{1,61} = .155$, $p > .05$) and stimulus type ($F_{1,61} = 1.94$, $p > .05$) were not significant.

The interaction of stimulus sex-sex of the subject was not significant ($F_{1,61} = 1.29$, $p > .05$). However, the interaction of stimulus sex-stimulus type was significant, $F_{1,61} = 5.43$, $p = .02$, $\eta^2 = .08$ (Figure 6).

To follow up the significant interaction, the evaluation scores for female stimulus and male stimulus were compared separately for happy-neutral and neutral-happy stimuli. Bonferroni pairwise comparison test indicated a significant difference for the happy-neutral stimuli, $M.D. = -444$, $p = .001$. Evaluation scores for female faces were higher than the evaluation scores for male faces. However, for the neutral-happy faces, no significant difference was found between the evaluation scores for the male

and female faces, $M.D. = .014, p > .05$ (Table 3).

The interaction of stimulus type-sex of the subject-stimulus sex was not significant ($F_{1,61} = 1.84, p > .05$).

Evaluation Time for the Stimulus Sex

An additional analysis was conducted in order to see the effects of stimulus sex on the evaluation time of the subjects. We used mean of the evaluation time that each subject responded for female and male face stimuli respectively. In order to evaluate the effects of stimulus type, sex of subject and stimulus sex on the subjects' evaluation time, a $2 \times 2 \times 2$ repeated measures ANOVA with stimulus type and sex of subject as between subject factors and stimulus sex as within subject factor was conducted. Within subject factor results indicated no significant main effect of stimulus sex, $F_{1,61} = 1.86, p > .05$. ANOVA results concerning between subject factors indicated that the main effects of subject's sex ($F_{1,61} = .557, p > .05$) and stimulus type ($F_{1,61} = .832, p > .05$) were not significant.

The interaction of subject's sex-stimulus sex ($F_{1,61} = .587, p > .05$) and the interaction of stimulus type-stimulus sex ($F_{1,61} = 0.2, p > .05$) were not significant. Similarly, the interaction of stimulus sex-stimulus type-the sex of the subject was not significant ($F_{1,61} = 1.142, p > .05$).

General Discussion

In the first experiment, we found that the right-sided happy faces were found to be more expressive consistent with the other studies (Christman & Hackworth, 1993; Rhodes, 1993; Indersmitten & Gur, 2003; Schiff & Truchon, 1993). We conducted the second experiment to find out if this right-sided perceptual bias is due to the observer's or poser's hemispheric asymmetry. We presented the chimeric face stimulus in the right or the left visual field of the subjects and asked them to evaluate the expressiveness of the stimulus. Interestingly, the subjects in LH condition found the right-sided happy faces as more expressive than they did in RH condition as it was found in free viewing condition. It seems that subjects do not find the right-sided happy faces more expressive due to their right hemispheric dominance during emotional processing. Therefore, we may infer that this perceptual bias appears due to the asymmetric physiognomy of the face. That is the right side of the face may signal the happiness expression more intensely than the left side.

Our data indicating a left hemispheric superiority supports one aspect of approach-withdrawal hypothesis that proposes that positive emotions are associated to the left frontal brain activity. Although our data is not sufficient to completely support or refute the approach-withdrawal hypothesis, due to including only the posi-

tive emotional expression, it is clear from the findings that the right hemisphere is not the only responsible brain hemisphere that controls perception and expression of emotions.

Although we did not find the expected right hemispheric dominance for the evaluation scores of the subjects, we observed a right hemispheric dominance in response duration of the subjects. However, even if the right hemisphere was fast to respond, it was unable to detect the emotional content of the face. We found different hemispheric asymmetry patterns for evaluation scores and evaluation durations and these may be related to hemispheric specialization in face processing and emotional content processing. This finding is consistent with Sergerie and colleagues' (2005) findings that show right PFC coding faces without emotional content and left PFC coding faces with emotional content. We believe one possible source of the findings associated with the right hemispheric superiority in emotional face processing may be the right hemisphere's general face specific role. With this point of view, our task seems to include both a RH task - facial processing - and a LH task - evaluation of expression of happiness.

The aim of the study was to find out if the observer or the poser was the source of the perceptual asymmetry for happy faces. Our results indicated that both the physiognomy of the poser's face and hemispheric specialization of the observer contributed to the perceptual bias. Although, face stimuli were perceived as happier when the expression of happiness took place on the right hemiface, the left hemisphere of the observer seemed to play role more than the right hemisphere. Right hemisphere was faster in facial processing while left hemisphere detected the expression of happiness more intensely than the right hemisphere. Because the right sided happy faces were perceived as more expressive in both normal vision and half visual field condition, it is plausible to think that the physiognomy of the face is also an important source for the asymmetric perception of happy faces. Due to the contralateral innervations of facial muscles, left hemisphere of the poser seems to be more effective in expressing the happiness on the face. Therefore, we propose that both poser's and observer's left hemispheres are effective in the perception of happy faces.

Additionally, our findings pointed out sex difference in subjects' evaluation time and evaluation scores. First, men evaluated the stimuli faster in the RH condition than they did in the LH condition, while women evaluated the stimuli as fast as men in both the right and the left hemisphere conditions. It may be interpreted that men are more lateralized in face processing task as shown in Bourne's (2005) study. The second sex difference was women's tendency to evaluate the faces with

higher scores in LH condition. However, men evaluated the faces similarly in both LH and RH conditions. The results related to sex difference can be explained by different hemispheric specializations that women and men possess. In a supporting study (Proverbio et al., 2009) it is showed that the same emotional stimuli activated different brain regions in women and men.

In summary, we investigated hemispheric asym-

metry in perception and facial expression of happiness by using chimeric face presentation and half visual field procedure. Generally, our study indicated LH superiority in evaluation and facial expression of happiness and a RH superiority in face processing speed. For answering the poser versus observer question, our study suggests that not only the poser's LH, but also the observer's LH contribute to perceptual bias of the happy faces.