

ORIGINAL ARTICLE

Edinburgh El Tercihi Anketi Türkçe güvenilirliğinin araştırılması

Songül ATASAVUN UYSAL¹, Yasin EKİNCİ¹, Fatma ÇOBAN², Yavuz YAKUT³

Amaç: Türkçe dilinde bir el tercih anketinin olmaması ve fizyoterapi uygulamalarında bu anketin kullanımına olan ihtiyaçtan yola çıkarak, amacımız Edinburgh El Tercihi Anketinin Türkçe güvenilirliğini araştırmak idi.

Yöntem: Çalışmaya yaş ortalamaları 23,92±2,26 yıl olan 126 erkek, 185 kadın olmak üzere toplamda 311 kişi katıldı. Anket, on farklı aktiviteyi (yazı yazma, diş fırçalama, makas kullanma gibi) içeren alt başlıklardan oluşmaktadır. Anket sonucu elde edilen puana göre ambidextrous (her iki elini aktif kullananlar), sağ el tercihlisi veya sol el tercihlisi olarak kaydedildi.

Bulgular: Anket sonuçları incelendiğinde 143 (%46) kişinin sağ, 63 (%20,3) kişinin sol, 105 (%33,8) kişinin ise ambidextrous olduğu bulundu. Katılımcıların günlük yaşamdaki pek çok aktivitede her iki ellerini de kullandıkları, her iki elden sonra en fazla sağ eli tercih ettikleri görüldü. Sadece fırlatma aktivitesinde sol elin tercih edildiği tespit edildi. Anketin alt başlıklarının güvenilirlikleri incelendiğinde, sadece diş fırçalama alt başlığı güvenilirlik seviyesi iyi (K=0,783) olarak bulunurken, bu alt başlık dışındakilerde güvenilirlik derecesi mükemmel olarak bulundu.

Sonuç: Dominant yani tercih edilen elin belirlenmesinde kullanılacak Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği olan bir anketin olmaması dominant el belirlenmesinde yanılmalara neden olmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda Edinburgh El Tercih Anketi'nin Türkçe güvenilirliği mükemmel olarak bulundu.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel yanallık, El, El tercihi, Çift el kullanımı.

Investigation of Turkish reliability of the Edinburgh Hand Preference Questionnaire

Purpose: Lack of a hand preference questionnaire in Turkish language and due to the need for the use of this survey in physiotherapy applications, the aim of this study was to investigate the reliability of the Turkish version of the Edinburgh Hand Preference Questionnaire.

Methods: A total of 311 people, 126 males and 185 females with a mean age of 23.92±2.26 years participated in the study. The questionnaire consists of sub-headings that include ten different activities (such as writing, brushing, using scissors). According to the results of the questionnaire, ambidextrous (both hand active users), right hand preference or left hand preference were recorded.

Results: When the results of the questionnaire were examined, it was found that 143 (46%) people were right and 63 (20.3%) were left and 105 (33.8%) were ambidextrous. It was observed that the participants used both hands in many activities in daily life and preferred the right hand after both hands. It was determined that the left hand was preferred only in throwing activity. When the reliability of the sub-headings of the questionnaire were examined, only the reliability level of the teeth brushing subtitle was found to be good (K = 0.783), while the reliability level was found to be excellent except for this subtitle.

Conclusion: The lack of a valid and reliable Turkish questionnaire to be used in the determination of the preferred hand is a result of faults in dominant hand determination. As a result of this study, the reliability of the Turkish hand preference survey was investigated and found to be excellent.

Keywords: Functional laterality, Hand, Handedness, Ambidexterity.

Atasavun Uysal S, Ekinci Y, Çoban F, Yakut Y. Edinburgh El Tercihi Anketi Türkçe güvenilirliğinin araştırılması. J Exerc Ther Rehabil. 6(2):112-118. *Investigation of Turkish reliability of the Edinburgh Hand Preference Questionnaire.*



1: Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, Ankara, Türkiye.

2: Şereflikoçhisar State Hospital, Ankara, Türkiye.

3: Hasan Kalyoncu University, Faculty of Health Sciences, Dept. of Physiotherapy and Rehabilitation, Gaziantep, Türkiye.

Corresponding Author: Songül Atasavun Uysal: songula@hacettepe.edu.tr

ORCID ID: 0000-0001-7344-411X

Received: October 26, 2018. Accepted: March 26, 2019.

El tercihi günlük yaşamda gerçekleştirilen çeşitli işlerde ellerden birinin diğerine göre tercih edilmesi olarak tanımlanır.¹ Bu tercihin nöral mekanizmaları henüz kesin aydınlatılmamış² olmakla birlikte dil, hareketin kontrolü, hareketin planlanması ile olan ilişkileri incelenmeye devam etmektedir.³ Simetrik bir yapı gösteren korteks hemisferlerinin, vücudun duyuşal ve motor fonksiyonları ile ilgili sol-sağ simetrisini sağlarken aralarında kurdukları korpus kallosum başta olmak üzere birçok nöronal bağlantı görev alır.⁴ Hemisferlerin görevlerinin vücudun çapraz kısımlarıyla olan bağlantılarının da el tercihiyle belirlendiği bilirse de sağ el dominant olan bireylerin sol hemisferlerinin, sol eli dominant olan bireylerin de büyük bir oranda yine sağ kortekslerinin dominant hemisfer olacağı yönündeki araştırmalarda mevcuttur.⁵ El tercihi ile beyin morfolojisi ve subkortikal hacimler arasında fark bulunmamakla beraber bu konudaki araştırmalar da devam etmektedir.⁶ Bununla beraber el tercihi genetik ve/veya epigenetik faktörlerden etkilenebilmektedir. Genetik yatkınlığın olduğunu vurgulayan çalışmalar⁷⁻⁹ olmakla beraber epigenetik yatkınlık olarak kültürel ve çevre etkilenimlerinden dolayı da tercihin etkilendiğini belirten çalışmalarda da mevcuttur.^{2,8} El tercihi tanımlamasında; sağ el, sol el veya her iki elin kullanımı olarak *mixt*, *ambidextrous* (*ambiguous*) terimlerinden bahsedilir. *Ambidextrous*, kişilerin hemen hemen her iki ellerini eşit beceri düzeyinde kullanabilme yetenekleri olarak tanımlanabilir. *Mixt el* teriminde ise, iki el kullanımı söz konusu olup bir el diğerine göre daha az ve zayıf bir fonksiyon sergiler. Burada en az bir aktivite için diğer elin kullanımından bahsedilir.^{10,11}

El tercihinin belirlenmesinde; gözlem, hangi el ile yazı yazdıkları gibi kişilerin doldurduğu formlar veya el kullanımına yönelik anketler kullanılmaktadır.¹²⁻¹⁴ Yapılan çalışmalarda gözlem/yazı yazma gibi sadece tek eylem ile kişilerin dominant ellerinin belirlenmesinin genellikle sonucu yansıtmadığı; el tercih anketleriyle doğru sonuca ulaşıldığı belirtilmektedir.^{15,16}

Bu anketlerden en yaygın kullanılan anket Edinburgh El Tercih Anketi'dir.¹² Anketin soruları; her yaşa uygun, anlaşılması ve

uygulanması kolaydır. Ayrıca, kültürel bir adaptasyona gerek duyulmayacak kadar genel aktiviteleri içerir. İlk geliştirildiğinde 20 madde ile geliştirilmiş fakat anlaşılması güç olması nedeniyle 10 motor görevi için 10 maddelik hale getirilmiştir.^{17,18} Dilimize yönelik yapılmış bildiğimiz kadarıyla Türkçe versiyonu olan bir el anketi bulunmamaktadır. Değişik alanlarda fizyoterapi uygulamalarında bu anketin kullanımına olan ihtiyaçtan yola çıkarak amacımız Edinburgh El Tercihi Anketinin Türkçe güvenilirliğini araştırmaktır.

YÖNTEM

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel olmayan Etik Kurulu'ndan GO 16/578 sayılı izin alındıktan sonra Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi tedavi ünitelerine gelip çalışmamıza gönüllü olarak katılmayı kabul eden 126 erkek, 185 kadın olmak üzere toplamda 311 kişi ile gerçekleştirildi. Anket uygulanmadan önce hastalara bilgi verildi ve aydınlatılmış onam alındı. Dahil edilme kriteri olarak, 18 yaş ve üzerinde olan, koopere ve kognitif veya emosyonel bir problemi olmayan bireyler olarak belirlendi. Üst ekstremitesinde ortopedik rahatsızlık yaşayanlar ile Edinburgh El Tercihi Anketini doldurmak istemeyen bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

Edinburgh El Tercih Anketi, bireylere günlük yaşam aktivitelerinde el kullanımını sorgulayan geçerli ve güvenilir bir ankettir. Anketin uygulamasında bireylere on farklı aktivite (yazı yazma, diş fırçalama, makas kullanma gibi) sırasında el kullanımına yönelik sorular sorulur. Bireylerin verdikleri cevaba göre sağ veya sol el altında yer alan kutucuk işaretlenir. Her bir cevap 1 puan olacak şekilde sağ ve sol el için ayrı ayrı puan hesaplanır. Burada kişilerin verdikleri cevaplara yönelik sağ el ve sol el soru adetlerinin çıkarılması gibi Geschwind Skorlaması'na göre hesaplamalarda yapılır. En son toplam puanlama 100 ile -100 arasında olur. 40 puan dan fazla alan bireyler sağ el; 40 ile -40 dahil olmak üzere bu puan aralığındaki bireyler *ambidextrous* (her iki elini aktif kullananlar), -40 puan ve aşağısında puan alan bireyler ise sol el tercihli olarak kaydedilir.^{17,18}

Anketin soruları anadili Türkçe olan alanda çalışan iki kişi tarafından dilimize çevrildi. Daha sonra yine anadili Türkçe olan üçüncü bir kişiyle bir araya gelinerek anketin Türkçe sorularının anlaşılabilirliği kontrol edildi. Anketin Türkçe en son versiyonu, anadili İngilizce olup Türkçe bilen bir profesyonelce İngilizceye çevrildi.¹⁹ Uygulama sırasında herhangi bir sorunun anlaşılmasında güçlük çekilmedi. Anketin içerdiği aktivitelerin kültüre özgü bir değişiklik gerektirmediğinden kültürel adaptasyon yapılmadı. Tekrar-testler, ilk test uygulandıktan 1 hafta sonra yapıldı. Bununla beraber dilimize uyarlanmış başka herhangi bir el tercih anketinin olmaması sebebiyle çalışmamız sadece güvenilirlik çalışması olarak gerçekleştirildi.

İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 20 paket programı kullanılarak yapıldı. Ölçülebilir değişkenlere ilişkin veriler ortalama±standart sapma (X±SS) ile kategorik değişkenlere ilişkin veriler sayı ve yüzde olarak verildi. Edinburgh El Tercih Anketi'nin alt başlıklarının güvenilirliği Kohen'in Kappa Katsayısı ile belirlendi. κ değeri 1-0,80 aralığı mükemmel, 0,80-0,60 aralığı iyi derecede, 0,60-0,40 orta derecede, 0,40-0 aralığı ise zayıf uyum olduğunu göstermektedir.²⁰ Anketin toplam skorunun güvenilirliği ise Wilcoxon testi ile belirlendi ve %95'lik güven aralığında değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya 126 erkek, 185 kadın olmak üzere 311 birey dahil edildi. Katılımcıların yaşı $23,92\pm 2,26$ yıl idi. Anket sonuçları incelendiğinde 143 (%46) kişinin sağ, 63 (%20,3) kişinin sol, 105 (%33,8) kişinin ise *ambidextrous* olduğu bulundu. Katılımcıların her bir günlük yaşam aktivitesinde tercih ettikleri el kullanımı Edinburgh El Tercih Anketi'nin alt başlıkları altında incelendi (Tablo 1). Katılımcıların günlük yaşamdaki pek çok aktivitede her iki ellerini de kullandıkları, her iki elden sonra en fazla sağ eli tercih ettikleri görülmüştür. Sadece fırlatma aktivitesinde sol elin tercih edildiği tespit edildi.

Anketin alt başlıklarının güvenilirliklerine bakıldığında sadece dış fırçalama alt başlığı güvenilirlik seviyesi iyi olarak bulunurken, bu alt başlık dışındakilerde güvenilirlik derecesi mükemmel derecede bulundu (Tablo 2). Günlük

yaşamda tercih ettikleri ellerini belirleyen Edinburgh El Tercih Anketi toplam skorlarına bakıldığında katılımcıların, alt başlık sonuçlarına benzer bir şekilde *ambidextrous* oldukları görülmekte ve anketin test-tekrar test güvenilirliği mükemmel değerinde bulundu (Tablo 3).

TARTIŞMA

El tercihi hem nöral hem de davranış süreçleri içeren geniş bir kavram olması nedeniyle gerek sağlıklı bireylere yönelik programların belirlenmesini gerekse de travma/yaralanma sonrasında tedavi sürecini etkileyen bir durumdur. Dominant yani tercih edilen elin belirlenmesinde kullanılacak Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği olan bir anketin olmaması dominant el belirlenmesinde yanımlara neden olmaktadır. Bu nedenle planladığımız çalışmamın sonucunda Edinburgh El Tercih Anketi'nin Türkçe güvenilirliği araştırıldı ve sonuçlar dış fırçalama dışında mükemmel olarak bulundu.

Tek el kullanımı gerektiren aktivitelerde kişilerin el tercihleri sağ el/ sol el olarak değişse de çalışmamızın sonucunda katılımcıların bazı aktivitelerde sağ ellerini bazı aktivitelerde *mixt/ambidextrous*, bazı aktivitelerde ise sol el tercih ediyor olmaları dikkat çekiciydi. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da dünya popülasyonunun %90 sağ %10 sol el kullanım varlığından bahsedilmiştir.^{21,22} Bu çalışmalarda bireylere sadece hangi elle yazı yazdıklarının sorularak el tercihlerinin belirlenmiş olması nedeniyle bu sonucun çıktığını düşünmekteyiz. Halbuki Tan'ın yaptığı çalışmada, Türk genç insanların %66,1 sağ el, %5 sol eli, % 30,5 mixt el, yine Elalamış vd.'nin yaptığı çalışmada, 18-22 yaşları arasında Erzurum, Trabzon, Adana gibi üniversite öğrencilerinin 22461 kişinin katıldığı çalışmada %89,9 sağ el, %7,6 sol el, %2,5 mixt el kullanan kişi olarak bulmuşlardır.^{2,15} Bu sonucu el kullanımının kültürel bir olaydan çok biyolojikte nedenlerden kaynaklandığını savunmuşlardır. Ülkemizde yapılmış olsa bile aynı araştırmacının iki farklı çalışmasında kişi sayısı artığında ve farklı illere yaygınlaştırıldığında bile el kullanım oranı değişmiştir.

Çalışmamıza katılmış olan bireylerin 22-28 yaş aralığında gençlerden oluştuğu

Tablo 1. Edinburgh El Tercih Anketi'nin alt başlıkları.

		Test		Tekrar-test	
		n	%	n	%
Yazı yazma	Sağ	94	30,2	91	29,3
	Sol	26	8,4	28	9
	Bilateral	191	61,4	192	61,7
	Toplam	311	100	311	100
Resim çizme	Sağ	94	30,2	87	28
	Sol	23	7,4	35	11,3
	Bilateral	194	62,4	189	60,8
	Toplam	311	100	311	100
Fırlatma	Sağ	41	13,2	39	12,5
	Sol	198	63,7	208	66,9
	Bilateral	72	23,2	64	20,6
	Toplam	311	100	311	100
Makas kullanma	Sağ	59	19	54	17,4
	Sol	89	28,6	101	32,5
	Bilateral	163	52,4	156	50,2
	Toplam	311	100	311	100
Diş fırçalama	Sağ	57	18,3	49	15,8
	Sol	153	49,2	168	54
	Bilateral	101	32,5	94	30,2
	Toplam	311	100	311	100
Bıçak kullanma	Sağ	67	21,5	61	19,6
	Sol	85	27,3	90	28,9
	Bilateral	159	51,1	160	51,4
	Toplam	311	100	311	100
Kaşık kullanma	Sağ	47	15,1	46	14,8
	Sol	92	29,6	104	33,4
	Bilateral	172	55,3	161	51,8
	Toplam	311	100	311	100
Süpürge kullanma	Sağ	48	15,4	42	13,5
	Sol	204	65,6	214	68,8
	Bilateral	59	19	55	17,7
	Toplam	311	100	311	100
Kibrit yakma	Sağ	60	19,3	54	17,4
	Sol	114	36,7	126	40,5
	Bilateral	137	44,1	131	42,1
	Toplam	311	100	311	100
Kutu açma	Sağ	44	14,1	39	12,5
	Sol	205	65,9	213	68,5
	Bilateral	62	19,9	59	19
	Toplam	311	100	311	100

Tablo 2. Edinburgh El Tercih Anketi'nin alt başlıklarının güvenilirliği.

Aktivite	Cohen Kappa katsayısı	Güvenirlik derecesi
Yazı yazma	0,920	Mükemmel
Resim çizme	0,884	Mükemmel
Fırlatma	0,830	Mükemmel
Makas kullanma	0,832	Mükemmel
Diş fırçalama	0,783	İyi
Bıçak kullanma	0,854	Mükemmel
Kaşık kullanma	0,859	Mükemmel
Süpürge kullanma	0,837	Mükemmel
Kibrit yakma	0,842	Mükemmel
Kutu açma	0,857	Mükemmel

Tablo 3. Edinburgh El Tercih Anketi'nin toplam skorunun güvenilirliği.

	Sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC)	Güven aralığı
Toplam sağ	0,974	0,968-0,980
Toplam sol	0,974	0,968-0,979
Toplam puan	0,972	0,972-0,978

görülmekte ve bunların %46'sının sağ elinin dominant olması da bu araştırmacılar tarafından farklı bir oran çıkmıştır. Çalışmamızın ülkemizde yapılan diğer çalışmalardan farklı bir yaş aralığında ve sadece Ankara ilinde gerçekleşmiş olmasının bu sonuca neden olabileceğini düşündürdü. Ayrıca çalışmamıza katılmış olan bireylerin yaş ortalamasına bakıldığında literatürde yapılmış diğer çalışmalarda^{2,15,23} olduğu gibi genç erişkinlerin çoğunlukla katılmış olduğu görülmektedir. Bununla beraber Espirito-Santos vd. yapmış oldukları çalışmada da *ambidextrous* el kullanımının 20-29 yaş aralığında daha fazla olduğunu bulmuşlar ve bunun nedeni olarak eskiye göre sosyal baskının sağ el kullanımını için daha az olmasına bağlamışlardır.²⁴ Bizim çalışmamıza katılan bireylerin de bu yaş aralığında ve el tercih oranı sonucu bu fikri desteklemektedir.

Edinburgh Anketi'nin güvenilirliği açısından baktığımızda ise Çin ve Portekiz dillerine yönelik yapılmış versiyonlarında da Portekiz versiyonunda Cronbach alfa değerini 0,877 (iyi) korelasyon değerlerini ise 0.59-1 arasında değişen bir oranda bulurken, Çin versiyonunda

ise Cronbach alfa değeri 0,877, korelasyon katsayıları ise 0,898 olarak yüksek güvenilirlikte bulunmuşlardır.^{6,16,24} Bizim çalışmamızda ise Kappa katsayısı ile bu değerler hesaplanmış ve test-tekrar test güvenilirlikte diş fırçalama aktivitesinin sadece 'iyi' olarak güvenilir sonucu verirken diğer aktivitelerin mükemmel olduğu sonucu çıkmıştır. Bu aktivitenin her iki el ile gerçekleştirilebilmesine ve bu konuda yapılan çalışmalarda toplumsal baskıların beyin ve davranışların lateralizasyonunda etkin olduğu^{25,26}, Espirito-Santos vd. 'nin eğitimle ilgili aktivitelerin (yazı yazma, çizim, makas kullanma gibi) diş fırçalama, kutu açma gibi aktivitelere göre daha düzeltilmeye eğilimli olduğu ve bu nedenle kendi çalışmalarında da *ambidextrous* oranının da yüksek çıkması²⁴ olarak yaptıkları ifadelerine katılmaktayız.

Limitasyonlar

Çalışmamız, Edinburgh El Tercih Anketi gibi yaygın ve en çok tercih edilen bir anketin Türkçe güvenilirliğini araştırmış olması bakımından kıymetli olmakla beraber bireylerin günlük yaşamda her iki ellerini de kullandıkları çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz

verilerden biriydi. Yapılmış çalışmalar, cinsiyet, eğitim ve şehir-kasaba farkının el tercihinde rol oynamadığı yönündeydi.²⁴ Bu nedenle bu bilgiler kaydedilmemişti. Oysa bu çalışmaya katılan bireylerin her iki ellerini aktif kullanıyor olanların oranının yüksek olması spor, meslek gibi çevresel faktörlerden de kaynaklanabileceğini düşündürmüştür. Bu çalışmamızın bir limitasyonu olarak göz önüne alınabilir. Çalışmamıza gönüllü katılımcıları almış olmamızdan kaynaklı olarak yaş aralığının belirli bir aralıkta olmuş olması da bu sonucu etkilemiş olacağından yine çalışmamın bir diğer limitasyonu olarak düşünmekteyiz.

Sonuç

Çalışmamızın sonucunda Edinburgh El Tercih Anketi'nin Türkçe versiyonunun güvenilirlik seviyesi mükemmel bulundu. Ayrıca, gözlemsel olarak kişilerin hangi el ile yazı yazdıkları ya da objeyi hangi el ile uzanarak aldıkları gibi sadece tek bir soru veya tek bir eylemin gözlemlenmesinin dominant elin belirlenmesinde tek başına yeterli olmadığı gözlemlendi. Çalışma sırasında kişilerin bu soruya sağ el/ sol el demelerine rağmen başka aktivitelerde diğer el tercihleri veya her iki el kullanımı olabilmektedir. Bu nedenle kişilerin günlük yaşamda el tercihlerinin detaylı değerlendirilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu tür anketlerin dilimizde kullanımının yaygınlaştırılması ile bu sorunun çözüleceğine inanmaktayız.

Teşekkür: *Yok.*

Çıkar çatışması: *Yok.*

Finans: *Yok.*

KAYNAKLAR

1. Corey DM, Hurley MM, Foundas AL. Right and left handedness defined: a multivariate approach using hand preference and hand performance measures. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol.* Jul-Sep 2001;14:144-152.
2. Tan U. The distribution of hand preference in normal men and women. *Int J Neurosci.* Jul 1988;41:35-55.
3. Haberling IS, Corballis PM, Corballis MC. Language, gesture, and handedness: Evidence for independent lateralized networks. *Cortex.* Sep 2016;82:72-85.
4. Ocklenburg S, Garland A, Strockens F, et al. Investigating the neural architecture of handedness. *Front Psychol.* 2015;6:148.
5. Edlin JM, Leppanen ML, Fain RJ, et al. On the use (and misuse?) of the Edinburgh Handedness Inventory. *Brain Cogn.* Mar 2015;94:44-51.
6. Yang N, Waddington G, Adams R, et al. Translation, cultural adaption, and test-retest reliability of Chinese versions of the Edinburgh Handedness Inventory and Waterloo Footedness Questionnaire. *Laterality.* May 2018;23:255-273.
7. Medland SE, Duffy DL, Wright MJ, et al. Genetic influences on handedness: data from 25,732 Australian and Dutch twin families. *Neuropsychologia.* Jan 2009;47:330-337.
8. Christman SD, Prichard EC, Corser R. Factor analysis of the Edinburgh Handedness Inventory: Inconsistent handedness yields a two-factor solution. *Brain Cog.* Aug 2015;98:82-86.
9. Ocklenburg S, Beste C, Gunturkun O. Handedness: a neurogenetic shift of perspective. *Neurosci Biobehav Rev.* Dec 2013;37:2788-2793.
10. Dragovic M, Milenkovic S, Hammond G. The distribution of hand preference is discrete: a taxometric examination. *Br J Psychol.* Nov 2008;99:445-459.
11. Prichard E, Propper RE, Christman SD. Degree of Handedness, but not Direction, is a Systematic Predictor of Cognitive Performance. *Front Psychol.* 2013;4:9.
12. Oldfield RC. Ambidexterity in surgeons. *Lancet.* 1971;1(7700):655.
13. Annett M. A classification of hand preference by association analysis. *Br J Psychol.* 1970;61:303-321.
14. Fazio R, Dunham KJ, Griswold S, et al. An Improved Measure of Handedness: The Fazio Laterality Inventory. *Appl Neuropsychol Adult.* 2013;20:197-202.
15. Elalmis DD, Tan U. Hand preference in Turkish population. *Int J Neurosci.* May 2005;115:705-712.
16. Ransil BJ, Schachter SC. Test-retest reliability of the Edinburgh Handedness Inventory and Global Handedness preference measurements, and their correlation. *Percept Mot Skills.* Dec 1994;79:1355-1372.
17. Busch D, Hagemann N, Bender N. The dimensionality of the Edinburgh Handedness Inventory: an analysis with models of the item response theory. *Laterality.* 2010;15:610-628.
18. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia.* 1971;9:97-113.
19. Wild D, Grove A, Martin M, et al. Principles of

- Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value Health*. 2005;8:94-104.
20. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33:159-174.
 21. Peters M, Reimers S, Manning JT. Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255,100 subjects: the BBC internet study. *Brain Cogn*. 2006;62:177-189.
 22. Gilbert A, Wysocki CJ. Hand preference and age in the United States. *Neuropsychologia*. 1992;30:601-608.
 23. Gursoy R. Effects of left- or right-hand preference on the success of boxers in Turkey. *Br J Sports Med*. Feb 2009;43:142-144.
 24. Espirito-Santo H, Pires CF, Garcia IQ, et al. Preliminary validation of the Portuguese Edinburgh Handedness Inventory in an adult sample. *Appl Neuropsychol Adult*. 2017;24:275-287.
 25. Ghirlanda S, Vallortigara G. The evolution of brain lateralization: a game-theoretical analysis of population structure. *Proc Biol Sci*. 2004;271:853-857.
 26. Payne MA. Impact of cultural pressures on self-reports of actual and approved hand use. *Neuropsychologia*. 1987;25:247-258.