



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp.Derg.
2023; 37 (2): 126 - 130
http://www.fusabil.org

İkinci ve Dördüncü Parmak Oranının (2P:4P) ABO ve Rh Kan Grupları ile İlişkisi *

Ramazan Fazıl AKKOÇ^{1, a}
Feyza AKSU^{1, b}
Ahmet KARATAŞ^{2, c}
Burkay YAKAR^{3, d}
Suna AYDIN^{4, e}
Ahmet KAVAKLI^{1, f}
Murat ÖGETÜRK^{1, g}

¹ Fırat Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Anatomi Ana Bilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
İç Hastalıkları Ana Bilim
Dalı,
Romatoloji Bilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

³ Fırat Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Aile Hekimliği Ana Bilim
Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

⁴ Fethi Sekin Şehir
Hastanesi,
Kalp Damar Cerrahisi,
Elazığ, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0002-0559-8932

^b ORCID: 0000-0001-8595-0010

^c ORCID: 0000-0002-6725-4182

^d ORCID: 0000-0003-2745-6561

^e ORCID: 0000-0002-5857-0888

^f ORCID: 0000-0003-0754-8901

^g ORCID: 0000-0002-5744-4812

Geliş Tarihi : 30.11.2022

Kabul Tarihi : 23.03.2023

Yazışma Adresi Correspondence

Ramazan Fazıl AKKOÇ
Fırat Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Anatomi Ana Bilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

ramazan_fazil@hotmail.com

Amaç: Bu çalışmada 2P:4P oranının ABO ve Rh kan grupları ile ilişkisinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya kronik rahatsızlığı olmayan, ellerinde herhangi bir patoloji veya cerrahi işlem öyküsü bulunmayan 500 kadın ve 500 erkek toplam 1000 kişi dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen kişilerin el 2P ve 4P uzunlukları ölçüldü ve 2P:4P oranı hesaplandı.

Bulgular: Kadınlarda; A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) ve AB Rh (-) kan gruplarında 2P:4P oranı <0.98 iken, diğer kan gruplarında bu oran kadınlar arasında yaygın olduğu gibi >0.98 olarak bulundu. Erkeklerde ise; 2P:4P oranı AB Rh (-) kan grubuna sahip bireylerde >0.98 olarak tespit edilirken, diğer kan gruplarında erkekler arasında yaygın olduğu gibi 2P:4P oranı <0.98 idi.

Sonuç: A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) ve AB Rh (-) kan gruplarına sahip kadınlar ile AB Rh (-) kan grubuna sahip erkeklerde 2P:4P oranı, toplumdaki bireylerin çoğunluğunun 2P:4P oranından farklı bulundu. Bu bireylerin 2P:4P oranı ile ilişkili hastalıklara yatkınlıkları geniş çaplı çalışmalar ile açığa çıkarılabilir ve elde edilecek bulgular ışığında bu insanları hastalıklara karşı korumaya yönelik önlemler doğrudan itibaren alınabilir.

Anahtar Kelimeler: 2P:4P oranı, ABO ve Rh kan grupları, antropometri

The Relationships of ABO and Rh Blood Groups on Second to Fourth Digit Ratio (2D:4D)

Objective: In this study, it was aimed to investigate the relationship of 2D:4D ratio with ABO and Rh blood groups.

Materials and Methods: A total of 1000 people, 500 women and 500 men, who did not have any chronic diseases and did not have any pathology or any history of surgical procedures on their hand were included in the study. The 2D and 4D lengths of their hands were measured and the 2D:4D ratio was calculated.

Results: It is found that in women; while the 2D:4D ratio is <0.98 in A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) and AB Rh (-) blood groups, this ratio is >0.98 in other blood groups, as it is common among women. In men; while the 2D:4D ratio was found to be >0.98 in individuals with AB Rh (-) blood group, the 2D:4D ratio was <0.98 in other blood groups, as it is common among men.

Conclusion: It is found that, the 2D:4D ratio of women with A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) and AB Rh (-) blood groups and men with AB Rh (-) blood groups is different from the 2D:4D ratio of most individuals in populations. The susceptibility of these individuals to diseases associated with the 2P:4P ratio can be revealed by large-scale studies, and in the light of the findings to be obtained, measures to protect these people against diseases can be taken from the time of birth.

Key Words: 2D:4D ratio, ABO and Rh blood groups, anthropometry

Giriş

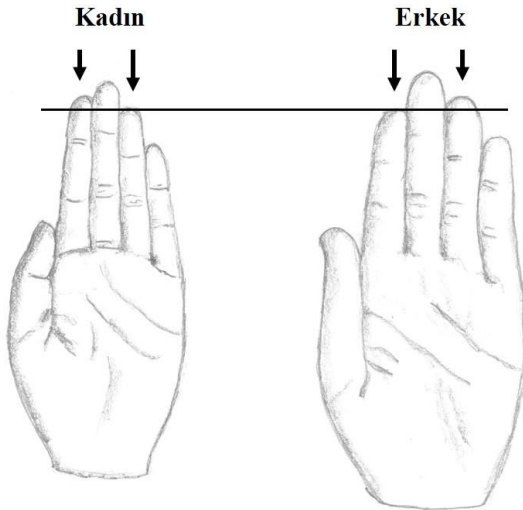
ABO kan grubu sistemi ilk kez 1901 yılında Karl Landsteiner tarafından keşfedilmiştir (1). Kan grupları, 9 nolu kromozomun uzun kolunun terminal bölümünde bulunan tek bir gen (9q34.2) tarafından kontrol edilen üç ana allelden oluşur. Bunlar iki ortak baskın olan A ve B allelleri ile çekinik olan O allelidir (2-5). Kırmızı kan hücrelerinin yüzeyinde A, B ve O allellerinin farklı kombinasyonları ile A ve B antijenlerinin varlığı veya yokluğu söz konusu hale gelir. Kombinasyonlar sonucunda antijenlerin varlığıyla karakterize edilen A, B, AB ve O olmak üzere dört ana fenotip oluşur (1-5). Kırmızı kan hücresi yüzeyinde bulunan Rhesus D antijeninin varlığı veya yokluğuna bağlı olarak Rhesus sistemindeki kan grupları Rh- ve Rh+ olarak sınıflandırılır (6). Kan gruplarının hem ABO hem de Rh antijeni açısından görülme sıklığı ve dağılımı uluslar ve ırklar arasında farklılık gösterir (7). Dünya genelinde ABO kan gruplarının dağılımı O>A>B>AB şeklindedir. Türkiye'de ise dağılım benzer fakat A>O>B>AB ve Rh+>Rh-

* 10. Anatomi Kış Günleri, 17-19 Mart 2022, Hatay/TÜRKİYE

şeklinde (8-14). Yapılan çalışmaların (15-17) sonuçları; ABO fenotiplemesinin klinik önemini, esas etkili olduğu immünohematoloji, transfüzyon ve transplantasyon konularının ilerisine taşıyabileceğini ve bu sayede kardiyovasküler, neoplastik, tip 2 diyabetes mellitus (T2DM) ve diğer bazı kronik olan ve olmayan hastalıkların patogenezinde rol oynayabileceğini göstermektedir.

Antropometri; vücudun farklı bölümlerinin çeşitli metrik ölçümlerine dayanan, basit ve ekonomik yöntemler bütünüdür (18). Antropometrik ölçümler; hem karakteristik hem de toplumsal özelliklerin kolay elde edilebildiği güçlü bir belirteç olup, gelecek yıllarda oluşabilecek sağlık durumu, hastalıklar, fonksiyonel bozukluklar ve ölüm oranının hastalıklarla ilişkisini göstermektedir (19). Antropometri içerisinde en sık kullanılan ölçümlerden biri ikinci parmak (işaret parmağı, 2P) uzunluğunun dördüncü parmak (yüzük parmağı, 4P) uzunluğuna oranıdır (2P:4P) (20-25).

İnsanlarda işaret parmağının yüzük parmağına olan oranı, cinsiyetlere göre değişiklik göstermektedir. Kati bir kural olmamakla birlikte genel olarak erkeklerde işaret parmağı yüzük parmağından daha kısa iken kadınlarda ise aksine işaret parmağı daha uzundur. Kadınlarda işaret parmağının uzun olması ile östrojen yüksekliği arasında, erkekler de ise işaret parmağının kısa olması ile testosteron yüksekliği arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır. Toplumlar arasında 2P:4P oranı kadınlarda 0.98 den büyük, erkeklerde ise 0.98 den küçüktür (Şekil 1) (22-25).



Şekil 1. Cinsiyetlere göre toplum geneli 2P ve 4P uzunlukları, sol el, palmar yüz (21)

Erkek fetüste 8. haftada testosteron üretimi başlar ve yaklaşık olarak 14. haftada pik yapar (26). Testosteron pikinin olduğu 14. haftada 2P:4P oranı sabitlenmekte ve ömür boyu bu oran değişmemektedir (27). Bu oranın sabitlenmesinden dolayı; doğum öncesi hormon maruziyeti, cinsiyet, atletik yapı, T2DM, obezite

gibi durumlar ile 2P:4P oranı ilişkisi kapsamlı araştırmaların konusu olmuştur (24, 25, 28, 29).

Bu çalışmada; ABO ve Rh kan grupları ile 2P:4P oranı arasında ilişkinin araştırılması amaçlandı. Bunun yanında, öncesinde yapılmış olan karakteristik ve patolojik durumların 2P:4P oranı ve ABO kan grupları ile ilişkisine dayanarak ABO kan grupları ile 2P:4P oranı üzerinden patolojik bir tablo oluşma ihtimalini ve böylece hastalıkların oluşmadan öngörülebilirliği ve önenebilirliğini hedeflemek bu çalışmanın amacıdır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma ve Yayın Etiği: Bu çalışma; Fırat Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 04.11.2021 tarihli ve 2021/11-12 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Çalışmaya büyük çoğunluğunu lisans ve lisansüstü öğrencilerin oluşturduğu Fırat Üniversitesi öğrencisi veya personeli 500 kadın ve 500 erkek toplam 1000 kişi gönüllülük esasına dayalı dahil edildi. Herhangi bir kronik rahatsızlığı olanlar ve ellerinde herhangi bir el patolojisi veya cerrahi işlemi bulunanlar çalışmaya dahil edilmedi. Katılımcıların kan grupları katılımcılara sorularak öğrenildi. Katılımcıların beyanı kabul edildi. Kan grubunu bilmeyenler ya da emin olmayalar çalışmaya dahil edilmedi. AB Rh (-) grubu hem kadın hem de erkeklerin sayısı 10 kişiden az olduğu için her iki cinsiyette de bu kan grubu 10 kişiye tamamlandı. Çalışmaya gönüllü olarak katılan tüm bireylere ölçümler öncesinde bilgi verildi, gönüllü onam formları doldurulup imzalatıldı ve sonrasında ölçümlere başlandı.

Parmak ölçümleri sırasında, ölçüm yapılacak kişilerin her iki elinin dorsal yüzü düz ve sert zemine temas ettirilip palmar taraflarının yukarıya bakacak şekilde ve gergin biçimde durması sağlandı. Ölçüm esnasında başparmak bir miktar ekstensiyon ve diğer dört parmak adduksiyon durumunda iken ellerin pozisyonu sabit tutuldu. Elin palmar yüzünde, hem ikinci hem de dördüncü parmağı el ayasından ayıran proksimal kıvrım ile parmak uç noktası arasındaki uzunluk ölçüldü (30). Ölçümler kalibrasyonu yapılan standart kumpasla yapıldı.

İstatistiksel Analiz: İstatistiksel analizler için SPSS (IBM SPSS Statistics, Version 22.0; IBM Corp, Armonk, NY, USA) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenlerin analizi Student's t testi ile normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenlerin analizi ise Mann Whitney U testi ile yapıldı. Veriler ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Çoklu karşılaştırmalar için one-way Anova testi kullanıldı ve gruplar arasındaki farkı belirlemek için post-hoc test olarak Tukey testi yapıldı. P değeri 0.05'in altında olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmada katılımcıların yaş ortalamaları erkeklerde 24.01 ± 0.46 , kadınlarda 23.98 ± 0.45 olup

genel yaş ortalaması 23.99 ± 0.46 olarak bulundu. Cinsiyetler arası yaş dağılımında anlamlı bir farklılık yoktu ($p > 0.05$). Katılımcıların ABO ve Rh gruplandırmasından hangi kan grubuna sahip olduğu Tablo 1'de verildi. Elde edilen verilere göre 422 kişi A kan grubuna, 342 kişi O kan grubuna, 137 kişi B kan grubuna, 98 kişi AB kan grubuna sahip olarak bulundu. Ayrıca literatürle uyumlu şekilde Rh (+) kişi sayısı Rh (-) kişi sayısından fazlaydı (8-13).

Tablo 1. Katılımcıların kan grupları dağılımı (n)

	Kadın	Erkek	Toplam
A Rh (+)	176	183	359
O Rh (+)	134	154	288
B Rh (+)	47	64	111
AB Rh(+)	44	34	78
A Rh (-)	39	24	63
O Rh (-)	36	19	55
B Rh (-)	14	12	26
AB Rh (-)	10	10	20
Toplam	500	500	1000

Katılımcıların sağ ve sol el 2P ve 4P uzunlukları ölçüldü ve 2P:4P oranı hesaplandı. Genel olarak sağlıklı popülasyonda erkeklerde 4P, 2P'den daha uzun olup 2P:4P oranı < 0.98 'dir. Çalışmada 2P:4P oranı sadece AB Rh (-) kan grubuna sahip erkeklerde > 0.98 (1.01 ± 0.00) olarak bulunurken, ABO alt tiplerinden diğer kan gruplarına sahip erkeklerde literatürle uyumlu şekilde < 0.98 olarak tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2. Erkeklerde kan gruplarına göre 2P ve 4P uzunlukları ile 2P:4P oranı

	2P (cm)	4P (cm)	2P:4P oranı
A Rh (+)	6.99 ± 0.04	7.25 ± 0.04	0.96 ± 0.00
O Rh (+)	6.87 ± 0.06	7.07 ± 0.06	0.97 ± 0.00
B Rh (+)	6.75 ± 0.05	7.03 ± 0.06	0.96 ± 0.00
AB Rh(+)	6.81 ± 0.08	7.19 ± 0.08	0.95 ± 0.00
A Rh (-)	7.01 ± 0.07	7.23 ± 0.06	0.97 ± 0.00
O Rh (-)	7.08 ± 0.04	7.30 ± 0.04	0.97 ± 0.00
B Rh (-)	7.13 ± 0.08	7.35 ± 0.04	0.97 ± 0.00
AB Rh (-)	7.11 ± 0.11	7.23 ± 0.11	1.01 ± 0.00

Veriler Ortalama \pm Standart hata olarak verildi.

Normal popülasyonda sağlıklı kadınlarda erkeklerin aksine 2P, 4P'den daha uzun olup 2P:4P oranı > 0.98 'dir. Çalışmada A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) ve AB Rh (-) kan grubuna sahip kadınlarda 4P, 2P'den daha uzun bulunurken diğer kan grubuna sahip kadınlarda 2P:4P oranı literatürle uyumlu idi. A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) ve AB Rh(-) kan grubuna sahip kadınlarda 2P:4P oranı < 0.98 olup, ABO alt tiplerinden diğer kan gruplarına sahip kadınlarda literatürle uyumlu şekilde > 0.98 olarak bulundu (Tablo 3).

Tablo 3. Kadınlarda kan gruplarına göre 2P ve 4P uzunlukları ile 2P:4P oranı

	2P (cm)	4P (cm)	2P:4P oranı
A Rh (+)	6.55 ± 0.26	6.86 ± 0.20	0.96 ± 0.23
O Rh (+)	6.37 ± 0.19	6.56 ± 0.17	0.97 ± 0.00
B Rh (+)	6.48 ± 0.32	6.26 ± 0.33	1.04 ± 0.02
AB Rh(+)	6.47 ± 0.30	6.41 ± 0.30	1.01 ± 0.02
A Rh (-)	6.66 ± 0.25	6.54 ± 0.23	0.97 ± 0.02
O Rh (-)	6.33 ± 0.24	6.46 ± 0.25	1.03 ± 0.01
B Rh (-)	6.62 ± 0.23	6.41 ± 0.22	1.04 ± 0.01
AB Rh (-)	6.30 ± 0.14	6.44 ± 0.16	0.97 ± 0.01

Veriler Ortalama \pm Standart hata olarak verildi.

Tartışma

ABO ve Rh antijeni alt gruplarının klinik olarak immünohematoloji, transfüzyon, transplantasyon konularının dışında kardiyovasküler, neoplastik, T2DM ve diğer bazı kronik olan veya olmayan hastalıkların patogenezinde rol aldığı birçok çalışmada rapor edilmiştir (14-17). Ekonomik ve kolay ulaşılabilirliğinden dolayı antropometrik ölçümler de bazı hastalıkların erken tanısı ve önlenabilirliği için çalışmalara konu olmuş ve infertilite, diyabetes mellitus, obezite ve otizm gibi hastalıklar ile ilişkisi araştırılmıştır (22-25).

Yapılan çalışmalarda B kan grubuna sahip kişilerin T2DM'dan daha fazla etkilendiği, nedeninin B kan grubuna sahip bireylerde faktör VI II-VWF kompleksi, ICAM-1 ve TNF-2 gibi inflamatuvar araçların yükselmesi ve bu artışın insülin direncinin ana nedeninin olduğu, sonuçta da T2DM'nin gelişiminde rol oynadığı ifade edilmiştir (31, 32). Kan grubu O olan kişiler diğer ABO kan grubuna sahip kişilerle kıyaslandığında T2DM geliştirme olasılığı daha düşüktür. O kan grubunun T2DM hastalığına karşı koruyucu etkisinin nedeni, faktör VIII-VWF kompleksi, hücreler arası adezyon molekülü-1 (ICAM-1) ve TNF-2 gibi inflamatuvar mediatör seviyelerinin düşük, bununla ilişkili olarak da insülin direncinin artmaması olarak bildirilmiştir (31, 32). T2DM hastalarında yapılan bir çalışmada 2P:4P oranları ölçülmüş; sonucunda T2DM tanılı erkek hastalarda 2P:4P oranı normale göre artmış, T2DM tanılı kadın hastalarda ise bu oranın normale göre azaldığı rapor edilmiştir. Hem T2DM hem de 2P:4P oranının genetiği ve embriyolojik gelişimden sonra farklılaşmadığı düşünüldüğünde, hastalık için önlem alınması ve erken taramalar açısından önemi belirtilmiştir (24). Bu çalışmada ise O Rh (+) ve O Rh (-) kan grubuna sahip kadınlarda 2P:4P oranı normal popülasyondan farklı olduğu tespit edildi.

Yapılan bir çalışmada (33) B kan grubuna sahip kişilerde O ve A kan grubundan olan kişilere göre obeziteye yatkınlık saptanmış, AB kan grubunda ise obeziteye yakalanma şansının daha az olduğu rapor edilmiştir. Vücut kitle indeksi (VKİ) ile 2P:4P oranı arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir başka çalışmada (25) normal sınırlara göre VKİ'nin düşük veya yüksek olması, erkeklerde 2P:4P oranında artışla, kadınlarda ise azalmayla korele olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise A

Rh (+), O Rh (+) ve O Rh (-) kan grubuna sahip kadınlarda 2P:4P oranı normal popülasyondan farklı olduğu bulundu.

ABO kan grupları ve mide kanseri riski arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada (34), mide kanseri riski A kan grubuna sahip hastalarda daha yüksek, AB kan grubuna sahip hastalarda ise daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Wang ve ark. (23) Kuzey Çinli kadınlarda 2P:4P oranı ile mide kanseri arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında ise düşük 2P:4P oranının mide kanseri ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise AB Rh (-) kan grubuna sahip erkekler ile A Rh (+) ve AB Rh(-) kan grubuna sahip kadınlarda 2P:4P oranı normal popülasyona göre farklı olduğu tespit edildi.

Sokmen ve ark. (35) primer beyin tümörlerinin en sık görülen tipi olan glioblastoma multiforme'li hastalarda ABO kan grupları ile prognoz arasında ilişki olduğunu ve O kan grubuna sahip hastalarda sağ kalım O olmayan

kan gruplarına göre anlamlı olarak daha uzun olduğunu rapor etmişlerdir. Bunevicius ve ark. (22) ise 2P:4P oranı ile primer beyin tümörleri arasındaki bağlantıyı araştırdıkları çalışmalarında 2P:4P oranlarının primer beyin tümörü hastalarında sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise O Rh (+) ve O Rh (-) kan grubuna sahip kadınlarda 2P:4P oranı normal popülasyona göre düşük olarak bulundu.

Sonuç olarak bu çalışmada A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) ve AB Rh (-) kan gruplarına sahip kadınlar ile AB Rh (-) kan grubuna sahip erkeklerde 2P:4P oranı toplum genelinden farklı bulundu. Bu bireyler obezite, mide kanseri, beyin tümörü gibi belirli bazı hastalıklara karşı daha fazla risk altında olabilirler. Bireylerin kan grupları ve 2P:4P oranları doğumdan itibaren belirlenebilir ve ömür boyu değişmez. Dolayısı ile A Rh (+), O Rh (+), O Rh (-) ve AB Rh (-) kan gruplarına sahip kadınlar ile AB Rh (-) kan grubuna sahip erkeklerde koruyucu bir takım önlemler doğumdan itibaren alınabilir.

Kaynaklar

- Schwarz HP, Dorner F. Karl Landsteiner and his major contributions to haematology. *Br J Haematol* 2003; 121: 556-565.
- Ristovska E, Bojadjeva TM, Velkova E, et al. Rare blood groups in ABO, Rh, kell systems - biological and clinical significance. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)* 2022; 43: 77-87.
- Franchini M, Bonfanti C. Evolutionary aspects of ABO blood group in humans. *Clin Chim Acta* 2015; 444: 66-71.
- Yamamoto F, Cid E, Yamamoto M, Blancher A. ABO research in the modern era of genomics. *Transfus Med Rev* 2012; 26: 103-118.
- Franchini M, Liumbruno GM. ABO blood group: Old dogma, new perspectives. *Clin Chem Lab Med* 2013; 51: 1545-1553.
- Behra D, Joshi D. Distribution of ABO blood group and RH (D) factor in Western Rajasthan. *J Med Res* 2013; 3: 73-75.
- Liu J, Zhang S, Wang Q, et al. Frequencies and ethnic distribution of ABO and RhD blood groups in China: A population-based cross-sectional study. *BMJ Open* 2017; 7: e018476.
- Doğan E, Sevimligül G, Çelik C, Şencan M. Blood group distribution of donors and patients admitted to the blood and transfusion center of Cumhuriyet University Hospital. *CMJ* 2015; 37: 23-29.
- Salduz ZIY, Çetin G, Karatoprak C, et al. ABO and Rh blood group distribution in İstanbul province (Turkey). *İstanbul Medical Journal* 2015; 16: 98-100.
- Balçı Y, Ovet G, Covut İE, Goncu F, Yılmaz M. ABO and Rh blood groups frequency in Denizli province. *Uluslararası Hematoloji-Onkoloji Dergisi* 2010; 2: 103-105.
- Çildağ S, Kara Y, Şentürk T. ABO blood groups and rheumatic diseases. *Eur J Rheumatol* 2017; 4: 250-253.
- Dogan I, Ayhan M, Gurbuz M, et al. The frequency and prognostic significance of ABO/Rh blood groups in male breast cancer patients: A multicenter study. *Medicine (Baltimore)* 2022; 101: e30147.
- Isik S, Cevik S, Turhan AH, Baygul A, Hanimoglu H. ABO and Rh blood groups and risk of myelomeningocele. *Turk Neurosurg* 2020; 30: 449-453.
- Dal MS, Ata N, Altuntaş F, et al. COVID-19 clinical course and blood groups: Turkish population-based study. *Turk J Med Sci* 2021; 51: 1659-1664.
- Franchini M, Favalaro EJ, Targher G, Lippi G. ABO blood group, hypercoagulability, and cardiovascular and cancer risk. *Crit Rev Clin Lab Sci* 2012; 49: 137-149.
- Franchini M, Lippi G. Relative risks of thrombosis and bleeding in different ABO blood groups. *Semin Thromb Hemost* 2016; 42: 112-117.
- Zhang H, Mooney CJ, Reilly MP. ABO blood groups and cardiovascular diseases. *Int J Vasc Med* 2012; 2012: 641917.
- Akın G, Özkoçak V, Gültekin T. Somatoskopi ve antropometri tekniklerinin adli bilimler için önemi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2017; 10: 703-714.
- Yılmaz TM, Akın D, Aydın AD, Büyükmumcu M. Tıp fakültesi öğrencilerinin antropometrik olarak vücut ölçümlerinin değerlendirilmesi. *Selçuk Tıp Dergisi* 2013; 29: 1-4.
- Jayarathne YS, Zwahlen RA. Application of digital anthropometry for craniofacial assessment. *Craniofacial Trauma Reconstr* 2014; 7: 101-107.
- Akkoc RF, Aksu F, Horoz MA, et al. Can the second and fourth finger (2D:4D) ratio guide physicians in choosing internal medicine or surgical branch?. *Int J Morphol* 2023; 41: 1066-1070.
- Bunevicius A, Tamasauskas S, Deltuva VP, et al. Digit ratio (2D:4D) in primary brain tumor patients: A case-control study. *Early Hum Dev* 2016; 103: 205-208.
- Wang L, Lu H, Li KK, Bai CY, Ma ZB. Digit ratio (2D:4D) in Chinese women with gastric cancer. *Am J Hum Biol* 2018; 30: e23109.

24. Özkan G, Akkoç RF, Ögetürk M. İkinci ve dördüncü parmak oranının (2P:4P) tip-2 diabetes mellitus ile ilişkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 2018; 32, 1-5.
25. Aydın S, Akkoç RF, Ugur K, Ögetürk M. İkinci ve dördüncü parmak oranı (2P: 4P) zayıflığın ve obezitenin yeni indikatörü olabilir mi? Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 2020; 34, 111-115.
26. Scott HM, Mason JI, Sharpe RM. Steroidogenesis in the fetal testis and its susceptibility to disruption by exogenous compounds. Endocr Rev 2009; 30: 883-925.
27. Malas MA, Dogan S, Evcil EH, Desdicioglu K. Fetal development of the hand, digits and digit ratio (2D:4D). Early Hum Dev 2006; 82: 469-475.
28. Zheng Z, Cohn MJ. Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios. Proc Natl Acad Sci U S A 2011; 108: 16289-16294.
29. Wang Y, Wang HL, Li YH, et al. Using 2D: 4D digit ratios to determine motor skills in children. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2016; 20: 806-809.
30. Wu XL, Yang DY, Chai WH, et al. The ratio of second to fourth digit length (2D:4D) and coronary artery disease in a Han Chinese population. Int J Med Sci 2013; 10: 1584-1588.
31. Umadevi B, Roopakala M, Silvia WDC, Kumar P K. Role of von Willebrand factor in type 2 diabetes mellitus patients. Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences 2016; 5: 6075-6079.
32. Barbalic M, Dupuis J, Dehghan A, et al. Large-scale genomic studies reveal central role of ABO in sP-selectin and sICAM-1 levels. Human Molecular Genetics 2010; 19: 1863-1872.
33. Chandra T, Gupta A. Association and distribution of hypertension, obesity and ABO blood groups in blood donors. Iran J Ped Hematol Oncol 2012; 2: 140-145.
34. Yu H, Xu N, Li ZK, et al. Association of ABO blood groups and risk of gastric cancer. Scand J Surg 2020; 109: 309-313.
35. Sokmen FC, Karacin C. Prognostic value of ABO blood groups in patients with glioblastoma multiforme. J Coll Physicians Surg Pak 2020; 30: 713-716.