

Postmenopozal Kadınlarda Menopoz Yaşı ile Kemik Mineral Yoğunluğu ve 2P:4P İlişkilerinin Değerlendirilmesine İlişkin: Kesitsel Çalışma

Regarding the Evaluation of Relationships Between Age of Menopause and Bone Mineral Density and 2P:4P in Postmenopausal Women: A Cross-Sectional Study

 Fırat KOÇ^a

^aHitit Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Fiziki Antropoloji AD, Çorum, Türkiye

ÖZET Amaç: Prenatal cinsiyet hormonlarının etkisiyle şekillenen parmak oranlarının bireyin ileriki yaşantısına ilişkin ne tür ipuçları sağlayabileceğinin araştırıldığı bu çalışmada postmenopozal kadınlarda menopoz yaşı ile parmak oranları ve Kemik Mineral Yoğunluğu (KMY) arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışma verileri, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Nükleer Tıp Polikliniğine kemik dansitometri (DEXA) için başvuran 148 postmenopozal kadın hastadan bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındıktan sonra elde edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen bireylerden kemik dansitometri raporları, antropometrik ölçümler ve menopoz yaşlarına ilişkin bilgiler edinilmiş ve veriler IBM SPSS Statistics V23 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programı vasıtasıyla değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Sağ el ikinci parmak uzunluğu (2P), L_Tscore ($r=-0,292$), F_KMY ($r=-0,258$), F_Tscore ($r=-0,357$) ve F_Zscore ($r=-0,267$) ile negatif, menopoz yaşı ($r=0,329$) ve boy uzunluğu ($r=0,178$) ile pozitif yönde ilişkili bulunmuştur. Sol el 2P de benzer sonuçlar göstermiştir. Sağ el dördüncü parmak uzunluğu (4P) ile L_KMY ($r=0,218$), L_Tscore ($r=0,639$), L_Zscore ($r=0,742$), F_KMY ($r=0,402$), F_Tscore ($r=0,760$), F_Zscore ($r=0,810$), ağırlık ($r=0,167$) ve BKİ ($r=0,210$) arasında pozitif yönde güçlü korelasyonlar gözlemlenmiştir. Sol el 4P de benzer şekilde pozitif korelasyonlar göstermiştir. Sağ el 2P:4P oranı, L_KMY ($r=-0,228$), L_Tscore ($r=-0,689$), L_Zscore ($r=-0,807$), F_KMY ($r=-0,428$), F_Tscore ($r=-0,822$), F_Zscore ($r=-0,878$) ve BKİ ($r=-0,225$) ile negatif yönde anlamlı ilişkilere sahipken, menopoz yaşı ($r=0,254$) ile pozitif yönde düşük düzeyde anlamlılık göstermiştir. Sol el 2P:4P'de benzer ilişkiler sergilemiştir. **Sonuç:** Parmak oranları prenatal süreç koşullarının uzun vadeli sağlık parametreleri üzerindeki etkilerini anlamak için önemli veriler sunmaktadır. Bu veriler dikkate alınarak parmak oranı arttıkça menopoz yaşının arttığı ve kadınsı parmak oranına sahip bireylerin daha geç menopoza girdikleri söylenebilir.

ABSTRACT Objective: This study explores how digit ratios, influenced by prenatal sex hormones, may provide insights into an individual's long-term health. Specifically, it examines the relationships between menopause age, digit ratios, and Bone Mineral Density (BMD) in postmenopausal women. **Material and Methods:** The study included 148 postmenopausal women who applied for bone densitometry (DEXA) at the Nuclear Medicine Outpatient Clinic of Sivas Cumhuriyet University Hospital. After obtaining informed consent, participants' bone densitometry reports, anthropometric measurements, and menopause age data were collected. The data were analyzed using IBM SPSS Statistics V23 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). **Results:** The second digit length (2D) of the right hand was negatively correlated with L_Tscore ($r=-0.292$), F_BMD ($r=-0.258$), F_Tscore ($r=-0.357$), and F_Zscore ($r=-0.267$), while it was positively correlated with menopause age ($r=0.329$) and height ($r=0.178$). Similar results were observed for the left-hand 2D. The fourth digit length (4D) of the right hand showed strong positive correlations with L_BMD, F_BMD, T-scores, Z-scores, weight, and BMI. The right-hand 2D:4D ratio had significant negative correlations with BMD parameters but showed a weak positive correlation with menopause age ($r=0.254$). Similar relationships were found for the left hand. **Conclusion:** Digit ratios provide valuable information about the long-term effects of prenatal conditions on health. The results suggest that as digit ratio increases, menopause age also increases, indicating that individuals with a more feminine digit ratio tend to experience menopause later.

Anahtar Kelimeler: Parmak oranı; antropometri; kemik mineral yoğunluğu; menopoz

Keywords: Digit ratio; anthropometry; bone mineral density; menopause

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Koç F. Postmenopozal kadınlarda menopoz yaşı ile kemik mineral yoğunluğu ve 2P:4P ilişkilerinin değerlendirilmesine ilişkin: Kesitsel çalışma. Türkiye Klinikleri J Health Sci. 2025;10(1):224-32.

Correspondence: Fırat KOÇ

Hitit Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Fiziki Antropoloji AD, Çorum, Türkiye

E-mail: firatkoc@hitit.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

Received: 24 Jul 2024

Accepted: 06 Jan 2025

Available online: 03 Feb 2025

2536-4391 / Copyright © 2025 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

İnsanlarda doğum öncesi ve doğum sonrasında meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi için girişimsel tekniklere ek olarak birçok girişimsel olmayan yöntem de kullanılmaktadır. Son yıllarda, büyüme-gelişmenin, sportif performansın, beslenmenin ve hatta yaşlılığın değerlendirilmesinde antropometrik özellikler dikkate alınmaktadır. Antropometrik ölçümler, nispeten maliyeti düşük, kontaminasyon açısından risksiz, kolaylıkla ve tekrarlanabilen ölçümlerdir. Son çalışmalar, antropometrik özelliklerin birtakım hastalıklarla, davranışlarla ya da yönelimlerle de ilişkili olabileceğini göstermektedir.

Doğum öncesi fetüste meydana gelen bazı değişikliklerin, bireylerin ileriki yaşamları açısından birçok açıdan belirleyici olduğuna ilişkin görüşlerin yeni araştırmalara yön verdiğini görmekteyiz. Bu çalışmaların temel amacı, hastalıklar, olumsuz tutum ve davranışlar, yetersiz beslenme, büyüme ve gelişme konusundaki gerilikler, sportif performansın artırılması gibi birçok konuda insanlığa basit bir yöntem kullanarak fayda sağlayabilmektir. Tabii bu çalışmalar genelde kısıtlı popülasyonlar üzerinde ve birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirilmekte ve farklı disiplinlerden araştırmacılar tarafından yürütülmektedir. Farklı disiplinlere mensup bilim insanlarınınca gerçekleştirilen çalışmalarda yaklaşım ve yorum farklılıkları olabileceği muhakkaktır. Ancak nesnel veriler ışığında bilimsel çıkarımlar ve yorumlar yaparak yepyeni çalışmalara ilham verdikleri de kesindir.

Prenatal androjen seviyelerinin bireyin gelecekteki kemik sağlığı hakkındaki etkilerini incelediğimiz bu çalışmada, postmenopozal kadınlarda parmak oranları ve Kemik Mineral Yoğunluğu (KMY) ile menopoz yaşı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İlerleyen kısımlarda prenatal hormon seviyelerinin etkileri, postmenopozal süreçte kadınlarda görülen değişiklikler ve antropometrik değişkenler ile ilişkili bazı parametreler üzerinde durulacaktır.

Postmenopozal Süreçte Kadınlarda Gözlenen Değişiklikler

Menopoz, kadınlarda önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilir ve ortalama olarak 45-55 yaşları arasında gerçekleşir. Menopozun başlamasıyla birlikte, yumurtalık fonksiyonları sona erer ve menstrüasyon kalıcı olarak durur. Menopoz sonrası dönem olan

postmenopoz, kadınların hayatında fiziksel ve psikolojik birçok değişikliğin yaşandığı bir süreçtir.

Menopoz, östrojen ve progesteron üretiminin durmasıyla karakterizedir. Östrojen, birçok biyolojik süreçte önemli rol oynar ve vücut sistemlerinin dengede kalmasını sağlar. Östrojen seviyelerinin düşmesi, sıcak basmaları, gece terlemeleri, vajinal kuruluk ve uyku bozuklukları gibi belirtilere neden olabilir. Ayrıca, bu hormonal değişiklikler, ruh hali dalgalanmaları, depresyon ve anksiyete gibi psikolojik semptomlara da yol açabilir.¹

Östrojenin azalması, kemik metabolizmasında önemli değişikliklere yol açar. Östrojen, kemiklerin güçlü ve sağlıklı kalmasına yardımcı olur. Menopoz sonrası dönemde östrojen seviyelerinin düşmesi, KMY'de azalmaya ve osteoporoz riskinde artışa neden olur. Osteoporoz, kemiklerin zayıflaması ve kırılma hale gelmesi durumudur. Bu durum, postmenopozal kadınlarda kemik kırığı riskini artırır. Özellikle kalça, omurga ve bilek kırıkları yaygındır. Çalışmalar, menopoz sonrası kadınların kemik yoğunluğunda yıllık %1-2 oranında bir azalma yaşadığını göstermektedir.²

Östrojen, kardiyovasküler sistem açısından koruyucu bir niteliktedir. Düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol düzeyini düşürürken, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol düzeyini artırır ve damar sağlığını korur. Menopoz sonrası dönemde östrojen seviyelerinin azalması, kardiyovasküler hastalık riskini artırır. Bu risk faktörleri arasında yüksek tansiyon, ateroskleroz (damar sertliği), koroner arter hastalığı ve inme bulunur. Kardiyovasküler hastalıklar, postmenopozal dönemde kadınlarda önde gelen ölüm nedenlerinden biridir.³

Menopoz sonrası dönemde kadınlarda metabolik değişiklikler yaygındır. Bu değişiklikler arasında insülin direnci, abdominal yağlanma ve metabolik sendrom bulunur. Metabolik sendrom, obezite, hipertansiyon, dislipidemi ve glukoz intoleransı gibi bir dizi risk faktörünün bir arada bulunması durumudur.⁴

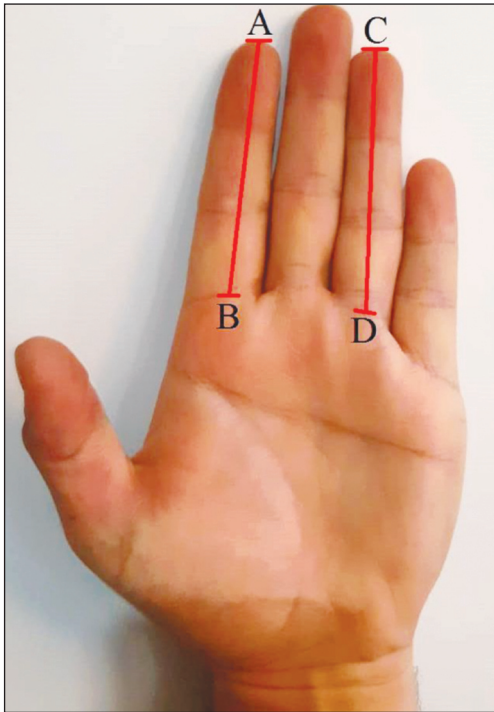
Menopoz sonrası dönemde kadınlar, depresyon, anksiyete ve uyku bozuklukları gibi psikolojik sorunlar yaşayabilirler. Bu dönemdeki hormonal değişiklikler, psikolojik sağlık üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca, yaşlanma ve yaşam tarzı değişiklikleri de bu süreçte rol oynayabilir.⁵

Östrojenin azalması, ciltte incelmeye, kuruluk ve elastikiyet kaybına yol açar. Bu durum, kırışıklıkların ve cilt lekelerinin artmasına neden olabilir. Ayrıca, saç dökülmesi ve saçın incelmeye de menopoz sonrası dönemde sıkça gözlemlenen değişikliklerdir.

Prenatal Süreç ve Parmak Oranları

İnsanlarda elin ikinci parmak uzunluğunun, dördüncü parmak uzunluğuna bölünmesi ile ortaya çıkan değere parmak oranı denir ve bu değer literatürde "2P:4P" şeklinde gösterilir (Resim 1). Parmak oranı, prenatal süreçte ana karnında maruz kalınan testosteron-östrojen konantrasyonunun bir biyobelirteci olarak kabul edilir.⁶

Prenatal süreçte anne karnındaki cinsiyet hormon seviyeleri çeşitli morfolojik gelişmeler üzerinde etkilidir. Buna ek olarak prenatal androjen miktarı, parmak uzunluklarını da etkiler ve parmak oranları da bu bağlamda belirlenmiş olur. Testosteron maruziyetinin bir göstergesi de dördüncü parmak uzunluğudur. Östrojen ise ikinci parmak uzunluğunun gelişiminde söz sahibidir. Erkeklerde görülen düşük parmak oranının, prenatal dönemdeki yüksek testos-



RESİM 1: Parmak Uzunluğu Ölçümü ([AB]=2. parmak uzunluğu, [CD]=4. parmak uzunluğu; 2P:4P=[AB]/[CD]).

teron düzeyi ile ilişkili olduğu yorumunu yapmak yanlış olmayacaktır.

Kadınlarda yüksek parmak oranlarına neden olan durum ise prenatal dönemdeki yüksek östrojen maruziyetidir.⁷ Gebeliğin ikinci ayından itibaren fetüste cinsiyete ilişkin çeşitli gelişmeler görülür. HOX genleri, vücudun büyüme ve gelişiminden sorumludur. Bu genler, organların ve uzuvların ne şekilde gelişeceğine karar verirler. Tüm memelilerde mevcut olan hox genleri, el ve ayak parmaklarının gelişimde de rol oynamaktadır. Aynı zamanda boşaltım ve üreme sistemlerinde de etkili olan hox genlerinde meydana gelen bazı mutasyonlar, genellikle hayati olmayan birtakım sorunlara neden olabilmektedir.⁸

2P:4P değerinin prenatal dönemde sabitlendiğine yönelik çeşitli kanıtlar mevcuttur. Bununla birlikte bazı araştırmalar, parmak oranlarının 2 yaşın sonlarında sabitlendiğine işaret etmektedir.⁹ Literatürde 2P:4P değerinde önemli sayılamayacak miktarlarda artışların görüldüğüne ilişkin araştırmalar da mevcuttur. Jamaikalı çocuklar üzerinde gerçekleştirilen longitudinal bir araştırmada, 7-13 yaş arası erkek ve kız çocukların parmak oranlarında çeşitli miktarlarda artış görülebileceği vurgulanmıştır. Söz konusu bulgular, parmak oranlarının çocukluk döneminde düzenli şekilde arttığını ifade etmektedir. Parmak oranlarının 14. hafta itibarıyla sabitlendiği bilinmektedir. Literatürde parmak oranlarında postnatal süreçte artış olabileceğine ve bu artışın kadınlarda erkeklere kıyasla daha fazla görülebileceğine dair bulgular mevcuttur. İkinci parmağın dördüncü parmaktan daha hızlı gelişmesi bu duruma zemin hazırlamaktadır.¹⁰ Literatürde ergenlik çağında görülen bazı önemsiz değişikliklere rağmen parmak oranlarında anlamlı farklılıklar bulunmadığına dair çok sayıda çalışmaya da rastlanmaktadır. Mevcut kanıtlar bağlamında, parmak oranlarının doğum öncesi dönemde sabitlendiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Buna ek olarak, parmak oranları, prenatal dönem testosteron ve östradiol maruziyeti tarafından belirlenen seksüel dimorfik bir karakteristik yani cinsiyete bağlı şekillenen bir özellik olarak kabul edilmektedir.¹¹

KEMİK MİNERAL YOĞUNLUĞU

KMY'deki yaşa ve çeşitli nedenlere bağlı olarak gerçekleşen azalma sonrasında kemik erimesi olarak bi-

linen osteoporoz hastalığı meydana gelmektedir. Osteoporoz, kırık oluşumuna kadar sessiz ilerleyen, sinsi bir hastalık olarak bilinmektedir. Erkeklere kıyasla menopoza sonrası hızlı bir hormonal geçiş yaşayan kadınlarda osteoporoz sıklıkla rastlanmaktadır.

Premenopozal kadınlarda rastlanan düşük KMY, kemik içeriğinde meydana gelen bazı mineral kayıpları ile ortaya çıkabilmektedir. Çoğu kadında KMY menopoza kadar sabittir; postmenopozal süreçle birlikte östrojen miktarının azalması ile ilişkili olarak KMY de azalmaya başlamaktadır.

Menopoz sonrası değişen KMY'nin etkisiyle parmak oranlarında meydana gelen değişiklikleri ele alan sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan biri de Yaman ve ark. tarafından gerçekleştirilen postmenopozal osteoporozlu kadınlarda KMY ile antropometrik ölçümler arasındaki ilişkilerin değerlendirildiği bir çalışmadır. Bu çalışmanın sonuçları esasında antropometrik özelliklerle KMY arasında anlamlı bir ilişki saptanmadığını ortaya koymaktadır.¹²

KMY, kemik yapısında bulunan içerikte meydana gelen kayıpları saptamak ve muhtemel kırık risklerini belirlemek amacı ile kullanılan girişimsel olmayan bir yöntemdir ve osteoporoz gibi sistemik hastalıkların tespitinde en önemli değerlendirme parametresi olarak kabul edilmektedir. Kemik dansitometrisindeki gelişim, önceleri kemik yoğunluğunu değerlendirmek için kullanılan direkt radyografinin eksiklikleri göz önünde bulundurulduğunda önemli avantajlar sağlamıştır. Kemik dansitometrisi (DEXA) kullanılmadan önce, KMY'nin vertebral radyografilere bağlı olarak değerlendirilmesiyle ancak sınırlı ölçüde teşhisler gerçekleştirilmekteydi. Saville's, Singh'in veya Jhamarias osteoporoz indeksleri gibi niceliksel yöntemler sınırlı düzeyde başarıya sahip olduğundan direkt radyografinin kusurlarını en aza indirmek amacıyla kemik sağlığının değerlendirilmesi adına yeni teknikler geliştirilmiştir.¹³

DEXA raporları değerlendirilirken "T" ve "Z" skorları kullanılır. T-skoru, hastanın genç erişkin KMY ortalamaları ile arasındaki farkı ifade eder. Z-skoru ise hastanın KMY değerleri ile aynı cinsiyet ve yaş grubundaki bireylerin ortalama KMY farkını ifade eder. Menopoz sonrası kadınlarda ve 50 yaş üzerindeki erkeklerde, osteoporoz tanısında T-skoru

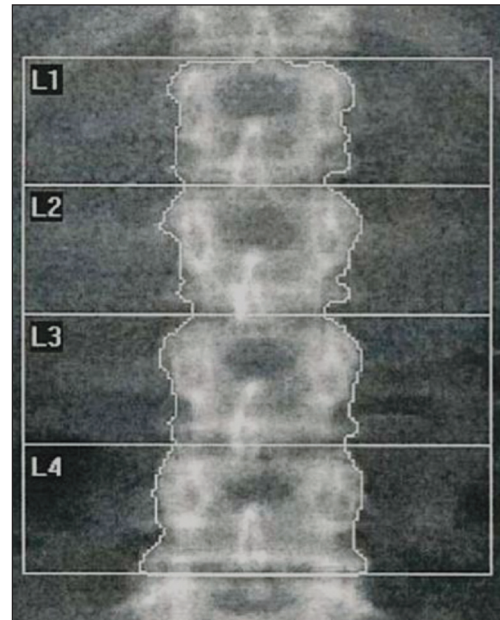
ve dünya sağlık örgütü dansitometrik sınıflaması kullanılmaktadır (Tablo 1) (Resim 2, Resim 3). Premenopozal kadınlarda, 50 yaş altı erkeklerde ve çocuklarda ise DEXA değerlendirmesi Z-skoru referans alınarak gerçekleştirilir. Z-skoru -2,0 ve altında ise "beklenen aralığın altında", -2,0'ın üzerinde ise "beklenen aralıkta" olarak değerlendirilir. Premenopozal kadınlarda, 50 yaş altı erkeklerde ve çocuklarda yalnızca DEXA sonuçları ile osteoporoz tanısı konulamamaktadır.¹⁴

Osteoporoz tanısı, L1, L2, L3, L4 lomber vertebra ile total femur boynunun en düşük T-skorumun dikkate alınarak konulmaktadır.

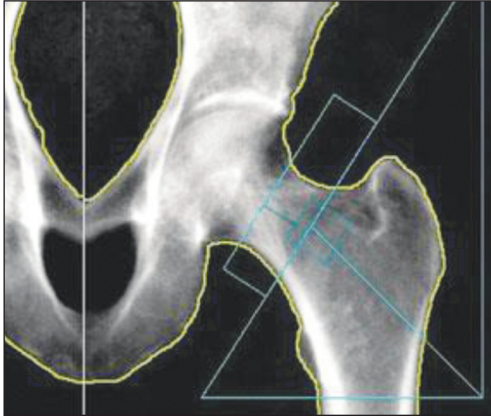
Parmak Oranları ile Sağlık Sorunları Arasındaki İlişkiler Parmak oranları konusunda, sağlık bilimleri alanında; onkoloji, kardiyoloji, göğüs hastalıkları, kadın hastalıkları, pediatri ve endokrinoloji gibi alanlarda birçok araştırmaya rastlanmaktadır. Bu araştırmalar, ana rahminde fetüsün maruz kaldığı testosteron/östrojen

TABLO 1: Dünya Sağlık Örgütü dansitometrik sınıflaması.

T-skoru >-1	Normal
-1 <T-skoru <-2,5	Osteopeni
T-skoru <-2,5	Osteoporoz
T-skoru <-2,5+kırık	Şiddetli osteoporoz



RESİM 2: L1, L2, L3, L4 kemik mineral yoğunluğu.



RESİM 3: Femur kemik yoğunluğu.



RESİM 4: Hologic QDR 4500 W DEXA makinesi.

konsantrasyonunun bir belirteci olarak değerlendirilen parmak oranlarının birtakım hastalıklar ile muhtemel ilişkilerini ortaya koymaktadır. Parmak oranlarının sağlık bilimlerinde sıklıkla konu edilmesinin çeşitli sebepleri vardır ve bu alandaki araştırmalar, söz konusu hastalıkların ortaya çıkmadan önce tahminini ve önlenmesini sağlayabilmesi açısından önem arz etmektedir. Örneğin, tip-2 diyabet ile 2P:4P arasında tespit edilen ilişkiler, 2P:4P değerinin tip-2 diyabet için bir risk faktörü olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.¹⁵ Bunlara ek olarak literatürde, parmak oranlarının, ankilozan spondilit, şizofreni, otizm, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, Alzheimer, demans, enfarktüs ve mide, meme, mesane kanseri gibi çeşitli hastalıklarla ilişkileri olduğuna dair araştırmalara da rastlanmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Araştırma verileri Hitit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 27/02/2020 tarihli ve Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Uygulama ve Araştırma Hastanesi Başhekimliğinin 22/06/2020 tarihli izinleri sonrasında Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun şekilde, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Nükleer Tıp Polikliniğine DEXA çekirtmek için başvuran 148 postmenopozal kadın hastadan bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındıktan sonra elde edilmiştir. DEXA çekimleri, Hologic QDR 4500 Dansitometre Makinesi (Hologic INC, Bedford, ABD) ile gerçekleştirilmiştir (Resim 4). Parmak uzunlukları, her iki elden 1. parmak dışındaki

dört parmak yapışık ve gergin biçimdeyken parmak proksimalini palmar bölgeyle sınırlayan çizginin orta noktası ile daktilyon noktaları arasındaki uzunlukların dijital kumpas ile ölçülmesiyle elde edilmiştir.

Bu parametrelere ek olarak hastalardan beden kitle indeksi (BKİ) hesaplanması amacı ile boy uzunluğu ve ağırlık ölçümleri de alınmıştır. Hastaların menopoza yaşları da kaydedilmiştir. Parmak oranları ile KMY ve menopoza yaşı arasındaki ilişkiler çeşitli istatistiksel analizler vasıtası ile ortaya konulmuştur. Antropometrik ölçümler ve DEXA testlerinden elde edilen veriler IBM SPSS Statistics V23 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) programı vasıtası ile değerlendirilmiştir. Parametrik test varsayımları yerine getirildiğinden bağımsız iki gruptan elde edilen ölçümler karşılaştırılırken, önemlilik testi, değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için Pearson korelasyon analizi kullanılmış ve yanılma düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışma verileri incelendiğinde; sağ el ikinci parmak uzunluğu ile L_Tscore ($r=-0,292$), F_KMY ($r=-0,258$), F_Tscore ($r=-0,357$), F_Zscore ($r=-0,267$) arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Sağ el ikinci parmak uzunluğu ile menopoza yaşı ($r=0,329$) ve boy uzunluğu ($r=0,178$) arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiş ve BKİ (Beden kitle indeksi) ($r=-0,159$) ile sağ 2P arasında düşük düzeyde de olsa negatif bir anlamlılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 2).

Sol el ikinci parmak uzunluğu ile L_Tscore ($r=-0,300$), F_KMY ($r=-0,266$), F_Tscore ($r=-0,333$),

TABLO 2: Korelasyon analizi sonuçları.

n=148		Sağ 2P	Sağ 4P	Sol 2P	Sol 4P	Sağ 2P:4P	Sol 2P:4P
L_KMY	Pearson Correlation	-0,161	0,218**	-0,172*	0,229**	-0,228**	-0,332
	Sig. (2-tailed)	0,051	0,008	0,050	0,007	0,005	0,003
L_Tscore	Pearson Correlation	-0,292**	0,639**	-0,300**	0,610**	-0,689**	-0,601**
	Sig. (2-tailed)	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
L_Zscore	Pearson Correlation	-0,104	0,742**	-0,101	0,655**	-0,807**	-0,731
	Sig. (2-tailed)	0,210	0,000	0,215	0,000	0,000	0,000
F_KMY	Pearson Correlation	-0,258**	0,402**	-0,266**	0,399**	-0,428**	-0,399**
	Sig. (2-tailed)	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
F_Tscore	Pearson Correlation	-0,357**	0,760**	-0,333**	0,712**	-0,822**	-0,751**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
F_Zscore	Pearson Correlation	-0,267**	0,810**	-0,244**	0,749**	-0,878**	-0,787**
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
Menopoz Yaşı	Pearson Correlation	0,329**	-0,147	0,333**	-0,153	0,254**	0,311**
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,075	0,000	0,071	0,002	0,001
Boy	Pearson Correlation	0,178*	-0,048	0,161*	-0,052	0,115	0,089
	Sig. (2-tailed)	0,030	0,564	0,033	0,569	0,164	0,132
Ağırlık	Pearson Correlation	-0,043	0,167*	-0,049	0,132*	-0,138	-0,122
	Sig. (2-tailed)	0,604	0,043	0,588	0,039	0,094	0,091
BKİ	Pearson Correlation	-0,159*	0,210*	-0,163*	0,199*	-0,225**	-0,244**
	Sig. (2-tailed)	0,042	0,012	0,039	0,010	0,005	0,004

F_Zscore ($r=-0,244$) arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Sol el ikinci parmak uzunluğu ile menopoz yaşı ($r=0,333$) ve boy uzunluğu ($r=0,161$) arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiş ve BKİ ($r=-0,163$) ile sağ 2P arasında düşük kuvvette de olsa yine negatif bir anlamlılık saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 2).

Sağ el dördüncü parmak uzunluğu ile L_KMY ($r=0,218$), L_Tscore ($r=0,639$), L_Zscore ($r=0,742$), F_KMY ($r=0,402$), F_Tscore ($r=0,760$), F_Zscore ($r=0,810$), ağırlık ($r=0,167$) ve BKİ ($r=0,210$) arasında pozitif yönde kuvvetli korelasyonlar görülmektedir ($p<0,05$) (Tablo 2).

Sol el dördüncü parmak uzunluğu ile L_KMY ($r=0,229$), L_Tscore ($r=0,610$), L_Zscore ($r=0,655$), F_KMY ($r=0,399$), F_Tscore ($r=0,712$), F_Zscore ($r=0,749$), ağırlık ($r=0,132$) ve BKİ ($r=0,199$) arasında yine pozitif yönde kuvvetli korelasyonlar dikkat çekmektedir ($p<0,05$) (Tablo 2).

Sağ el 2P:4P ile L_KMY ($r=-0,228$), L_Tscore ($r=-0,689$), L_Zscore ($r=-0,807$), F_KMY ($r=-0,428$), F_Tscore ($r=-0,822$), F_Zscore ($r=-0,878$) ve BKİ ($r=-0,225$) arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Sağ el 2P:4P ile menopoz yaşı

($r=0,254$) arasında pozitif yönlü düşük düzeyde bir anlamlılık göze çarpmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 2).

Sol el 2P:4P ile L_KMY ($r=-0,332$), L_Tscore ($r=-0,601$), L_Zscore ($r=-0,731$), F_KMY ($r=-0,399$), F_Tscore ($r=-0,751$), F_Zscore ($r=-0,787$) ve BKİ ($r=-0,244$) arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Sol el 2P:4P ile menopoz yaşı ($r=0,311$) arasında pozitif yönlü bir anlamlılık dikkat çekmektedir ($p<0,05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Osteoporoz, her yaşta görülebilen ve kemiklerde kırık riskleri doğuran bir hastalıktır. Osteoporozun neden olduğu kırıklar, çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilir ve hatta bireyin ölümüne yol açabilmektedir. Genellikle kadınlarda kemik kütlesi menopoza kadar sabit kalır; postmenopozal dönemde yaşa bağlı olarak, östrojen kaybı nedeni ile KMY azalmaktadır.¹⁶

2P:4P oranı cinsiyet hormonları arasındaki denge ile belirlenir. Düşük düzeyde bulunan östrojen, KMY'yi azaltarak kemik yapısında olumsuz değişikliklere neden olarak osteoporoz hastalığına ve bunun sonucunda kemik kırığı riskini arttırmaktadır.

Postmenopozal kadınlarda fiziksel aktivite alışkanlıkları, antropometrik parametreler ve KMY ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada, yaş ortalaması 50,71±6,86 yıl olan 97 postmenopozal kadının kalsiyum ve 25-hidroksivitamin D seviyeleri belirlenmiş ve boy, ağırlık, vücut yağ yüzdesi, BKİ, bel-kalça oranı, 2P, 4P, iskelet kası, kütle indeksi, el ve baldır çevreleri gibi antropometrik özellikler ve el kavrama kuvveti gibi fizyolojik parametreler, elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, 2P:4P ve iskelet kası kitle indeksinin L_KMY ve F_KMY ile pozitif yönlü anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca L_KMY ile F_KMY ve bel-kalça oranı arasında da negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Baldır çevresi ile L_KMY arasında pozitif bir ilişki de göze çarpmaktadır. Baldır çevresi ile F_KMY arasında ve el çevresi ile L_KMY ve F_KMY arasında ise anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Fizyolojik indekslerin sonuçları, fiziksel aktivite, el kavrama gücü, kuadriseps izotonik ekstansiyon gücü, lomber omurga ile tek ayak üzerinde durma ve F_KMY arasında anlamlı bir pozitif ilişki göstermektedir.¹⁷

Bu çalışmada, postmenopozal kadınlarda sağ ve sol el ikinci (2P) ve dördüncü parmak (4P) uzunlukları ile KMY, T-score, Z-score ve menopoz yaşı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Elde edilen bulgular, parmak uzunluklarının ve 2P:4P oranının kemik sağlığı ve menopoz yaşı ile anlamlı ilişkiler gösterdiğini ortaya koymaktadır.

2P VE KEMİK SAĞLIĞI

Çalışmamızda, sağ ve sol el 2. parmak uzunluğunun (2P) çeşitli kemik ölçümleriyle negatif yönde anlamlı ilişkiler gösterdiği bulunmuştur. Sağ el 2P uzunluğu ile L_Tscore (r=-0,292), F_KMY (r=-0,258), F_Tscore (r=-0,357) ve F_Zscore (r=-0,267) arasında negatif yönlü anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Sol el 2P uzunluğu ile de benzer negatif ilişkiler gözlemlenmiştir. Bu bulgular, daha uzun 2. parmak uzunluğuna sahip postmenopozal kadınların, daha düşük KMY ve nispeten daha zayıf bir kemik içeriğine sahip olabileceğini düşündürmektedir.

4P VE KEMİK SAĞLIĞI

Sağ ve sol el 4. parmak uzunlukları (4P), kemik ölçümleri ile pozitif yönde kuvvetli korelasyonlar gös-

termiştir. Sağ el 4P uzunluğu ile L_KMY (r=0,218), L_Tscore (r=0,639), L_Zscore (r=0,742), F_KMY (r=0,402), F_Tscore (r=0,760) ve F_Zscore (r=0,810) arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Sol el 4P uzunluğu ile de benzer şekilde pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, daha uzun 4. parmak uzunluğuna sahip kadınların daha zengin bir kemik içeriğine sahip olabileceğini göstermektedir.

2P:4P VE KEMİK SAĞLIĞI

2P:4P oranı, prenatal androjen ve östrojen seviyelerinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.⁷ Düşük 2P:4P oranı, yüksek prenatal androjen seviyelerini işaret ederken, yüksek 2P:4P oranı, yüksek prenatal östrojen seviyelerini işaret etmektedir. Çalışmamızda, 2P:4P oranı ile KMY arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu bulgu, 2P:4P oranının yetişkinlik dönemindeki hormonal seviyeleri veya kemik sağlığını doğrudan etkilemediğini düşündürmektedir.

Literatürde, 2P:4P oranı ile çeşitli sağlık sonuçları arasındaki ilişkiler incelenmiştir, ancak kemik sağlığı ile ilişkisi hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır. Güçlü prenatal androjen maruziyetinin düşük 2P:4P oranıyla ilişkili olduğu ve bazı sağlık sonuçlarını etkilediği bilinmektedir.¹⁸ Ancak, KMY üzerindeki etkisi konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın bulguları, 2P:4P oranının KMY üzerindeki etkisinin karmaşık ve muhtemelen dolaylı olabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda, sağ ve sol el 2P:4P oranı, çeşitli kemik ölçümleri ile negatif yönlü anlamlı ilişkiler göstermiştir. Sağ el 2P:4P oranı ile L_KMY (r=-0,228), L_Tscore (r=-0,689), L_Zscore (r=-0,807), F_KMY (r=-0,428), F_Tscore (r=-0,822) ve F_Zscore (r=-0,878) arasında negatif yönde anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Sol el 2P:4P oranı ile de benzer negatif ilişkiler bulunmuştur. Bu bulgular, düşük 2P:4P oranına sahip kadınların, daha yüksek KMY ve daha iyi kemik sağlığına sahip olabileceğini önermektedir. 2P:4P, prenatal hormon maruziyetinin bir göstergesi olarak kabul edilir ve bu hormonların kemik sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkilerini yansıtabilir.

MENOPOZ YAŞI VE PARMAK UZUNLUKLARI

Menopoz yaşı ile KMY arasındaki ilişki, birçok çalışmada incelenmiştir. Menopoz, östrojen seviyeleri-

nin düşmesi nedeniyle kemik kaybının hızlandığı bir dönemdir.¹⁹ Çalışmamızda, geç menopoz yaşayan kadınların, erken menopoz yaşayan kadınlara göre daha yüksek KMY değerlerine sahip oldukları bulunmuştur. Bu bulgu, literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur. Örneğin, Greendale ve ark., menopoz yaşı arttıkça KMY kaybının azaldığını bildirmişlerdir. Bu durum, östrojenin kemik koruyucu etkisinin menopoz yaşı ile bağlantılı olduğunu ve daha uzun süre yüksek östrojen seviyelerine maruz kalan kadınların daha iyi kemik sağlığına sahip olduklarını göstermektedir.²⁰

Çalışmamızda, sağ ve sol el 2P uzunluğu ile menopoz yaşı arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Sağ el 2P uzunluğu ile menopoz yaşı ($r=0,329$) ve sol el 2P uzunluğu ile menopoz yaşı ($r=0,333$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Bu, daha uzun 2P uzunluğuna sahip kadınların daha geç menopoz yaşadığını göstermektedir. Ayrıca, 2P:4P oranı ile menopoz yaşı arasında da pozitif yönde düşük düzeyde anlamlılıklar tespit edilmiştir. Bu bulgular, prenatal hormon maruziyetinin menopoz yaşını etkileyebileceğini düşündürmektedir.

BEDEN KİTLE İNDEKSİ VE PARMK UZUNLUKLARI

Sağ el 2P uzunluğu ile BKİ arasında düşük düzeyde de olsa negatif bir anlamlılık saptanmıştır ($r=-0,159$). Sol el 2P uzunluğu ile beden kitle indeksi (BKİ) arasında da benzer negatif ilişki bulunmuştur. Bununla birlikte, sağ ve sol el 4P uzunlukları ile BKİ arasında pozitif yönde kuvvetli korelasyonlar tespit edilmiştir. Bu bulgular, vücut kompozisyonu ile parmak uzunlukları arasında karmaşık ilişkiler olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın bulguları, postmenopozal kadınlarda parmak uzunluklarının ve 2P:4P oranının kemik sağlığı ve menopoz yaşı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Özellikle, daha uzun 4P uzunluğuna sahip kadınların daha iyi bir kemik sağlığına sahip olabileceği ve düşük 2P:4P oranına sahip kadınların daha yüksek KMY'ye sahip olabileceği bulunmuştur. Bu bulgular, prenatal hormon maruziyetinin uzun vadeli sağlık sonuçları üzerindeki etkilerini anlamak için önemli ipuçları sunmaktadır.

Literatürde, menopoz yaşı ile prenatal hormon maruziyeti arasında doğrudan bir bağlantı olduğuna dair sınırlı kanıt bulunmaktadır. Ancak, bazı çalış-

malar prenatal hormonların menarş yaşı ve üreme sağlığı üzerinde etkili olabileceğini öne sürmektedir.²¹ Bu nedenle, menopoz yaşı ve 2P:4P oranı arasındaki potansiyel dolaylı etkileşimlerin daha fazla araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları, klinik uygulamalar için bazı önerilerde bulunabilir. Parmak uzunlukları ve 2P:4P oranı, kemik sağlığı riskini belirlemek için kullanılacak potansiyel biyobelirteçler olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, menopoz yaşı ile ilişkili bulgular, hormonal değişimlerin kemik sağlığı üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için kullanılabilir.

Çalışmamızın bazı sınırlamaları da bulunmaktadır. Örneklem büyüklüğü sınırlı olup, bulguların genelleştirilebilirliğini kısıtlamaktadır. Gelecekteki çalışmalar, daha büyük örneklem ve uzunlamasına tasarımlar kullanarak bu ilişkileri daha derinlemesine incelemelidir.

SONUÇ

Bu çalışma postmenopozal kadınlarda parmak uzunlukları ve 2P:4P oranının kemik sağlığı ve menopoz yaşı ile anlamlı ilişkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, postmenopozal kadınların kemik sağlığının korunmasına yönelik stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Bununla birlikte çalışma bulguları, prenatal hormon maruziyetinin uzun vadeli sağlık parametreleri üzerindeki etkilerini anlamak için önemli veriler sunduğunu söylenebilir.

Girişimsel olmayan ve düşük maliyetli bir yöntem kullanarak nispeten kısıtlı bir örneklem üzerinde gerçekleştirdiğimiz bu çalışmanın temel argümanlarının daha geniş ve farklı örneklem üzerinde test edilmesi, ilgili alandaki literatüre katkı sağlayacaktır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite

üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma tamamen yazarın kendi eseri olup başka hiçbir yazar katkısı alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- Henderson VW. Menopause, cognitive ageing and dementia: practice implications. *Menopause Int.* 2009;15(1):41-4. [Crossref] [PubMed]
- Eastell R, O'Neill TW, Hofbauer LC, Langdahl B, Reid IR, Gold DT, Cummings SR. Postmenopausal osteoporosis. *Nat Rev Dis Primers.* 2016;2:16069. [Crossref] [PubMed]
- Rosano GM, Vitale C, Marazzi G, Volterrani M. Menopause and cardiovascular disease: the evidence. *Climacteric.* 2007;10 Suppl 1:19-24. [Crossref] [PubMed]
- Carr MC. The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab.* 2003;88(6):2404-11. [Crossref] [PubMed]
- Freeman EW, Sammel MD, Sanders RJ. Risk of long-term hot flashes after natural menopause: evidence from the Penn Ovarian Aging Study cohort. *Menopause.* 2014;21(9):924-32. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Manning JT. Digit ratio: A pointer to fertility, behavior, and health. 1st ed. New Jersey: Rutgers University Press; 2002.
- Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones DI. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Hum Reprod.* 1998;13(11):3000-4. [Crossref] [PubMed]
- Manning JT, Bundred PE, Newton DJ, Flanagan BF. The second to fourth digit ratio and variation in the androgen receptor gene. *Evolution and Human Behavior.* 2003;24(6):399-405. [Crossref]
- Brown WM, Hines M, Fane BA, Breedlove SM. Masculinized finger length patterns in human males and females with congenital adrenal hyperplasia. *Horm Behav.* 2002;42(4):380-6. [Crossref] [PubMed]
- Garn SM, Burdi AR, Babler WJ, Stinson S. Early prenatal attainment of adult metacarpal-phalangeal rankings and proportions. *Am J Phys Anthropol.* 1975;43(3):327-32. [Crossref] [PubMed]
- Manning JT, Fink B. Understanding COVID-19: Digit ratio (2D:4D) and sex differences in national case fatality rates. *Early Hum Dev.* 2020;146:105074. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Yaman A, Özdemir O, Gök Ş, Karahan S, Kutsal YG. Postmenopozal osteoporozu olan kadınlarda kemik mineral yoğunluğu ile antropometrik ölçümler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi [Evaluation of the relationships between bone mineral density and anthropometric measurements in women with postmenopausal osteoporosis]. *Turk J Osteoporos.* 2024;30(1):16-21. [Crossref]
- Jergas M, Uffmann M. Basic considerations and definitions in bone densitometry. In: Genant HK, Guglielmi G, Jergas M. eds. *Bone densitometry and osteoporosis.* 1st ed. Berlin: Springer; 1998. p.269-90. [Crossref]
- Sindel D, Gula G. Osteoporozda Kemik Mineral Yoğunluğunun Değerlendirilmesi [Assessment of bone mineral density in osteoporosis]. *Turk J Osteoporos.* 2015;21(1):23-9. [Crossref]
- Özkan, G, Akkoç RF, Ögetürk M. İkinci ve dördüncü parmak oranının (2p: 4p) tip-2 diabetes mellitus ile ilişkisi [The relationship between second to fourth digit ratio (2D:4D) and type 2 diabetes mellitus]. *FÜ Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi.* 2018;32(1):1-5. [Link]
- Sözen T, Gogas Yavuz D, Almaca A, Hekimsoy Z, Altun B, Cantürk Z, et al. Metabolik kemik hastalıkları tanı ve tedavi kılavuzu. 6.Baskı. Ankara: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. 2014;1:19-27. [Link]
- Arazi H, Eghbali E, Saeedi T, Moghadam R. The Relationship of Physical Activity and Anthropometric and Physiological Characteristics to Bone Mineral Density in Postmenopausal Women. *J Clin Densitom.* 2016;19(3):382-8. [Crossref] [PubMed]
- Breedlove SM. Minireview: Organizational hypothesis: instances of the fingerpost. *Endocrinology.* 2010;151(9):4116-22. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Melton LJ 3rd, Khaltaev N. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone.* 2008;42(3):467-75. [Crossref] [PubMed]
- Greendale GA, Lee NP, Arriola ER. The menopause. *Lancet.* 1999;353(9152):571-80. [Crossref] [PubMed]
- Lutchmaya S, Baron-Cohen S, Raggatt P, Knickmeyer R, Manning JT. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Hum Dev.* 2004;77(1-2):23-8. [Crossref] [PubMed]