

한국인에서 성결정인자로서의 집게손가락과 반지손가락의 길이비

김수일^{1,2}, 조근자^{3,4}

¹충남대학교 의학전문대학원 해부학교실, ²의학연구소, ³공주대학교 응급구조학과, ⁴건강산업연구센터
(2012년 11월 5일 접수, 2012년 12월 6일 수정접수, 2012년 12월 10일 게재승인, Published Online 30 December 2012)

간추림 : 태아의 출생 전 반지손가락의 발육은 태내의 테스토스테론 수치에 민감하게 반응해서 이루어지며, 집게손가락은 에스트로겐의 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 이렇게 성호르몬의 영향을 받은 집게손가락과 반지손가락의 길이비(2D:4D)는 성별, 인종, 민족에 따라서도 다르다. 본 연구에서는 한국인 20대 성인 남녀의 손가락 길이비의 특성과 성구별 예측력을 알아보려고 하였다.

연구대상은 대학생 664명(남자 332명, 여자 332명)이었으며, 캘리퍼를 이용하여 양손의 집게손가락과 반지손가락 길이를 각각 직접 측정한 후 길이비를 산출하였다. 자료는 SPSS 19.0 win을 이용하여, 빈도분석, X² test, independent t-test, paired t-test, Pearson's correlation coefficient로 분석하였다.

연구결과, 성별에 따른 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 남자가 0.96, 여자가 0.97로 나타났으며, 유의한 차이가 있었다($p < .001$). 또한 집게손가락과 반지손가락의 길이 유형 중 제1유형은 남자에서 많았고, 제2유형과 제3유형은 여자에서 많았다. 뿐만 아니라 남녀 모두 좌우 집게손가락과 반지손가락의 길이비 사이에 유의한 차이가 있었으며, 좌우 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 상관관계는 남자 $r = .530$, 여자 $r = .556$ ($p < .001$)이었다. 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 왼손에서 남자의 89.1%, 여자의 89.2%, 오른손에서 남자의 91.8%, 여자의 91.9%의 성을 정확하게 구별할 수 있었다.

결론적으로 한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 유의한 성차이가 있었으며, 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 성을 구별할 수 있는 결정인자 중의 하나로 활용할 수 있을 것이다.

찾아보기 낱말 : 한국인, 집게손가락과 반지손가락의 길이비(2D:4D), 손가락 길이 유형, 성 결정인자

서 론

집게손가락과 반지손가락의 길이비(2D:4D)는 모체 내에서 초기 태아기에 안드로겐과 에스트로겐의 노출 수준을 반영하는 것으로 높은 테스토스테론 수준은 반지손가락에 영향을 미쳐 낮은 손가락 길이비를 나타내며, 이러한 영향으로 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 성별, 인종, 민족, 개인에 따라 차이가 있다(Manning 등 2004, Bailey와 Hurd 2005a, Hönekopp 등 2007, Rammsayer와 Troche 2007). 더불어 집게손가락과 반지손가

락의 길이비의 전형적인 성 차이는 성인에서만뿐만 아니라 소아에서도 나타나는 것으로 보고되었다(Manning 등 2004). 또한 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 운동능력(Manning과 Taylor 2001) 및 생식능력(Manning 등 1998, Lu 등 2012)과 관계가 있으며, 유방암(Manning과 Leinster 2001), 심근경색증(Kyriakidis 등 2010), 죽상경화증(Ozdogmus 등 2010) 같은 성인병의 유병률을 예측하는 인자로 보고되었다. 뿐만 아니라 성역할 정체감(Rammsayer와 Troche 2007, Voracek 등 2011), 공격성(Bailey와 Hurd 2005a, McIntyre 등 2007), big 5 성격특성(Fink 등 2004), 우울 성향(Bailey와 Hurd 2005b), 질투심(Park 등 2008, Fussell 등 2011) 등 개인의 특성과 성격을 반영하는 것으로도 보고되었다.

이와 같이 외국에서는 집게손가락과 반지손가락의 길이비에 대한 연구가 매우 활발하게 진행되고 있으나 한국인을 대상으로 한 집게손가락과 반지손가락의 길이

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.
저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.
교신저자 : 조근자(공주대학교 응급구조학과)
전자우편 : kjcho@kongju.ac.kr

비에 대한 연구는 기질 및 성격 (Lee 2009), 체력특성 (Park과 Kim 2010), 운동능력 (Park 2012)과의 관계 등에 대한 몇몇 연구가 있으나, 극히 소수에 불과한 실정이다.

따라서 저자들은 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 인종과 민족에 따라서 다르다는 점을 고려하여 한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 특성을 파악하고 성차이를 이용하여 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 성결정력을 알아보고자 본 연구를 시도하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

연구대상자는 연구자로부터 연구의 목적과 방법 등에 대하여 충분히 설명을 듣고 손가락길이 측정에 서면 동의한 한국인 대학생들로 남자 332명 (평균나이 22.4세), 여자 332명 (평균나이 21세)이었다.

2. 자료수집방법

집게손가락과 반지손가락의 길이를 측정하는 방법은 선행연구 (Manning 등 2000, Coyne 등 2007, Rammseyer와 Troche 2007)를 참고하였다. 대상자의 손을 편 상태로 탁자 위에 올려놓도록 한 후 집게손가락과 반지손가락의 손바닥 쪽의 몸쪽 주름 (the ventral proximal crease) 중앙 지점부터 손가락끝 (finger tip) 중앙지점까지의 최단 거리를 디지털 캘리퍼스 (Digimatic calipers, CD-15CPX, Mitutoyo Co., Japan)를 이용하여 0.01 mm까지 측정하였다. 각 손가락의 길이는 측정방법의 신뢰도를 높이기 위하여 연구자가 직접 대상자 모두를 측정하였으며, 대상자별로 두 번씩 측정을 하여 그 값의 평균치를 손가락 길이 값으로 사용하였다. 양손의 손가락 길이비는 측정된 집게손가락의 길이를 반지손가락의 길이로 나누어 값을 구하였다.

3. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS win PC 19.0으로 분석하였으며, 분석방법은 빈도분석, 기술통계, X^2 test, independent t-test, paired t-test, Pearson correlation analysis를 사용하였다.

집게손가락과 반지손가락 길이의 비교를 손가락공식으로 표시하여 세 유형으로 분류한 것은 Choi (2000)의

방법을 사용한 것이다. 제1유형은 $2D < 4D$ 로 반지손가락이 집게손가락보다 1 mm 이상 긴 경우, 제2유형은 $2D = 4D$ 로 집게손가락과 반지손가락의 길이 차이가 1 mm 이내인 경우, 제3유형은 $2D > 4D$ 로 집게손가락이 반지손가락보다 1 mm 이상 긴 경우를 의미한다.

성 결정인자로서의 집게손가락과 반지손가락의 길이비 ($2D:4D$)는 Kanchan 등 (2008)의 방법에 의하여 분석한 것으로 집게손가락과 반지손가락의 길이비에 의해 성을 결정했을 때 일치하는 빈도를 의미한다. Kanchan 등 (2008)의 방법은 남자와 여자의 집게손가락과 반지손가락의 길이비 평균치를 더한 후 2로 나눈 값으로 분리점 (sectioning point)을 도출한 후 절단값 (cut-off point)을 정하여 그 수치 이하면 남자, 그 수치를 초과하면 여자로 판정했다. 본 연구에서는 왼손의 분리점은 0.9650, 오른손은 0.9605로 나타나, 절단값을 0.9600으로 정했으며, 이보다 낮거나 같으면 남자, 이보다 높으면 여자로 판정했다.

결 과

1. 성별에 따른 집게손가락과 반지손가락의 길이비

한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 최소치는 여자도 남자와 비슷하게 또는 더 낮게 나타나는 경우도 있었다. 또한 남자의 최대 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 여자보다는 낮았지만, 1.0 이상을 나타내어 개별적으로는 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 상당히 높은 남자, 즉 집게손가락이 반지손가락보다 더 긴 남자도 있는 것으로 나타났다 (Table 1).

한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 좌우 모두 성별에 따라 유의한 차이가 있었으며, 남자의 평균 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 0.957로 반지손

Table 1. Minimum and maximum value of second to fourth digit ratio according to sex (N=664)

Criteria		Male (N=332)	Female (N=332)
Left 2D : 4D	Minimum	0.875	0.864
	Maximum	1.046	1.060
Right 2D : 4D	Minimum	0.866	0.868
	Maximum	1.046	1.120
Mean 2D : 4D	Minimum	0.882	0.872
	Maximum	1.030	1.046

2D : 4D; second to fourth digit ratio

가락이 집게손가락보다 4.3% 더 길었으며, 여자는 0.968로 반지손가락이 집게손가락보다 3.2% 더 긴 것으로 나타났다($p < .001$) (Table 2).

2. 성별에 따른 집게손가락과 반지손가락의 길이 유형

집게손가락과 반지손가락의 길이 유형을 분석한 결과, 남녀 모두 반지손가락이 집게손가락보다 1 mm 이상 긴 경우인 제1유형이 가장 많았고, 집게손가락과 반지손가

락의 길이 차이가 1 mm 이내인 경우인 제2유형이 그 다음 순서로 많았고, 집게손가락이 반지손가락보다 1 mm 이상 긴 경우인 제3유형이 가장 적었다. 그러나 여자는 제1유형이 남자에 비해 9.2~12.5% 이상 적은 반면 제2유형이 8~9.2% 이상 많았고, 제3유형도 남자보다 많은 것으로 나타났다.

또한 왼손, 오른손, 양손 평균 모두에서 성별에 따라 제1, 2, 3유형이 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다 (Table 3).

3. 좌우 집게손가락과 반지손가락의 길이 유형

남자에서 손가락 길이 유형은 양손 모두 제1유형인 경우가 75.5%로 가장 많았고, 왼손은 제2유형, 오른손은 제1유형인 경우가 그 다음으로 7.6%로 나타났다. 한편 여자에서는 양손 모두 제1유형인 경우가 58.4%로 가장 많았으나, 왼손은 제1유형, 오른손은 제2유형인 경우도 12.2%, 왼손은 제2유형, 오른손은 제1유형인 경우도 12%로 나타나 양손 중에 어느 한 손의 집게손가락

Table 2. Second to fourth digit ratio differences according to sex (N=664)

Criteria	Male (N=332)	Female (N=332)	t*
	M ± SD	M ± SD	
Left 2D : 4D	0.960 ± 0.03	0.970 ± 0.03	-4.583 [†]
Right 2D : 4D	0.954 ± 0.03	0.967 ± 0.03	-6.033 [†]
Mean 2D : 4D	0.957 ± 0.03	0.968 ± 0.03	-6.036 [†]

2D : 4D; second to fourth digit ratio
M: mean, SD: standard deviation
*By independent t-test, [†]p < .001

Table 3. Types of finger length according to sex (N=664)

Criteria		Type I	Type II	Type III	X ² *
		2D < 4D N (%)	2D = 4D N (%)	2D > 4D N (%)	
Left	Male (N=332)	273 (82.1)	46 (13.9)	13 (4.0)	10.400 ^{††}
	Female (N=332)	237 (71.5)	74 (22.2)	21 (6.3)	
Right	Male (N=332)	281 (84.6)	45 (13.6)	6 (1.8)	15.956 ^{†††}
	Female (N=332)	239 (72.1)	76 (22.8)	17 (5.1)	
Mean	Male (N=332)	281 (84.6)	44 (13.3)	7 (2.1)	8.577 [†]
	Female (N=332)	250 (75.4)	71 (21.3)	11 (3.3)	

2D: length of second digit, 4D: length of fourth digit
*By X² test, [†]p < .05, ^{††}p < .01, ^{†††}p < .001

Table 4. Types of left and right finger length (N=664)

Criteria			Right			X ² *
			Type I	Type II	Type III	
			2D < 4D N (%)	2D = 4D N (%)	2D > 4D N (%)	
Male (N=332)	Left	Type I	251 (75.5)	20 (6.0)	2 (0.6)	70.152 [†]
		Type II	25 (7.6)	19 (5.8)	2 (0.6)	
		Type III	5 (1.5)	6 (1.8)	2 (0.6)	
Female (N=332)	Left	Type I	194 (58.4)	40 (12.2)	3 (0.9)	58.258 [†]
		Type II	40 (12.0)	26 (7.8)	8 (2.4)	
		Type III	6 (1.8)	9 (2.7)	6 (1.8)	

2D: length of second digit, 4D: length of fourth digit
*By X² test, [†]p < .001

Table 5. Left and right differences for second to fourth digit ratio (N=664)

	Male (N=332)		t*	Female (N=332)		t*
	Left (M±SD)	Right (M±SD)		Left (M±SD)	Right (M±SD)	
2D:4D	0.960±0.03	0.954±0.03	3.396 ^{††}	0.970±0.03	0.967±0.03	2.093 [†]

2D:4D; second to fourth digit ratio

M: mean, SD: standard deviation

*By paired t-test, [†]p<0.05, ^{††}p<0.01**Table 6.** Correlation between left and right second to fourth digit ratio (N=664)

Division	Left 2D:4D of male	Right 2D:4D of male	Mean 2D:4D of male	Left 2D:4D of female	Right 2D:4D of female	Mean 2D:4D of female
Right 2D:4D of male	.530*	1				
Mean 2D:4D of male	.876*	.873*	1			
Right 2D:4D of female				.556*	1	
Mean 2D:4D of female				.885*	.879*	1

2D:4D; second to fourth digit ratio

By Pearson's correlation analysis, *p<.001

Table 7. Second to fourth digit ratio as a sex determinant (N=664)

Criteria	Male (N=332)	Female (N=332)
	N (%)	N (%)
Left 2D:4D	296 (89.1)	296 (89.2)
Right 2D:4D	305 (91.8)	305 (91.9)

2D:4D; second to fourth digit ratio

과 반지손가락의 길이 차이가 1 mm 이내인 경우가 남자보다 많았다.

또한 남녀 모두 좌우 집게손가락과 반지손가락의 길이 유형사이에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 (Table 4).

4. 집게손가락과 반지손가락 길이비의 좌우 차이

집게손가락과 반지손가락의 길이비는 남녀 모두 좌우 사이에 유의한 차이가 있었다. 남자는 오른손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 유의하게 낮았고, 여자는 왼손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 유의하게 높았다 (Table 5).

5. 집게손가락과 반지손가락 길이비의 좌우 상관관계

남자의 좌우 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 상관관계는 $r=.530$ 으로 나타났고, 여자는 $r=.556$ 으로 나타났으며 통계적으로 유의하였다 ($p<.001$). 남녀 모두 평균 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 좌우 집게

손가락과 반지손가락의 길이비와 높은 상관관계를 나타냈으며, 특히 왼손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비와 상관관계가 약간 더 높았다 (Table 6).

6. 성 결정인자로서의 집게손가락과 반지손가락 길이비

Kanchan 등 (2008)의 방법에 의하여 분석했을 때, 한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 왼손에서 남자의 89.1%, 여자의 89.2%를 구별하였고, 오른손에서 남자의 91.8%, 여자의 91.9%의 성별을 정확하게 구별하는 것으로 나타났다 (Table 7).

고 찰

한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비 (2D:4D)를 분석한 결과, 남녀 왼손과 오른손의 최소비는 0.864~0.875로 나타나 남자의 평균비인 0.957보다 훨씬 낮았으며, 여자도 남자처럼 현저히 낮은 집게손가락과 반지손가락의 길이비를 나타내는 경우가 있는 것으로 나타났다. 또한 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 최대치는 1.046~1.120으로 여자의 평균비인 0.968보다 훨씬 높았으며, 남자도 여자처럼 현저히 높은 집게손가락과 반지손가락의 길이비를 나타내는 경우가 있었다. 인도인의 경우 최소비는 0.89~0.91, 최대비는 1.00~1.04로 보고되어 (Kanchan 등 2008), 한국인보다 최소비는 높고, 최대비는 낮은 것으로 나타났다. 이렇게 최소비와

최대비는 성차이보다 개인차가 크기 때문에 성별에 따른 전형적인 특성을 나타내지는 못하는 것으로 보인다.

성별에 따른 한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 남자 0.957, 즉 반지손가락이 집게손가락보다 4.3% 길고, 여자 0.968, 즉 반지손가락이 집게손가락보다 3.2% 길어 남자가 유의하게 더 낮은 집게손가락과 반지손가락의 길이비를 가지는 것으로 나타났으며, 이는 선행연구 결과와 일치했다(Manning 등 2004, Beech와 Mackintosh 2005, Trivers 등 2006, Wakabayashi와 Nakazawa 2010, Manning과 Fink 2011). 구체적인 집게손가락과 반지손가락의 길이비에 있어서는 중국인 남자 0.95(Lu 등 2012), 중국인 청소년 남자 0.94, 여자 0.961(Manning 등 2004), 일본인 남자 0.95, 여자 0.97(Wakabayashi와 Nakazawa 2010)로 나타났다. 또한 Manning과 Fink(2011)의 연구에서는 오스트리아, 프랑스, 폴란드, 헝가리, 스페인 등 유럽인 남자의 경우 평균적으로 0.980~0.987이었으며, 여자의 경우 0.989~1.002로 나타났다. Beech와 Mackintosh의 연구(2005)에서는 영국인 대학생 남자 0.99, 여자 1.02로 대체로 비교적 높게 나타났다. 한편 자메이카의 경우는 남자 0.944, 여자 0.953으로 낮게 나타났다(Trivers 등 2006). 이와 같이 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 인종과 민족에 따라 성차이가 있다는 점에서는 동일했지만, 평균비는 특징적으로 차이가 있었다.

성별에 따른 집게손가락과 반지손가락의 길이 유형을 분석해본 결과, 제1유형이 남자에서 많고 제2유형과 제3유형이 여자에서 많다는 점에서는 Choi(2000)의 연구 결과와 일치했다. 그러나 빈도에서는 본 연구에서 제1유형이 남자 2.7~5.9%, 여자 3.7~8.9% 증가했고, 제2유형은 남자 4~5%, 여자 5.4~8.8% 감소했으며, 제3유형은 약간씩 증가하거나 감소했다. 이와는 다르게 영국인의 경우에는 남자는 제1형 69.6%, 제3형 20.7%, 제2형 9.7%순이었고, 여자는 제3형 44.1%, 제1형 42.4%, 제2형 13.5%로 보고되었다(Lewis 1996). 따라서 한국인의 손가락 길이는 남녀모두 영국인에 비해 제1유형과 제2유형이 많고 제3유형이 현저히 적은 것으로 나타났으며, 특히 여자에서는 제1유형과 제3유형과의 차이가, 남자에서는 제3유형과의 차이가 두드러졌다. 이와 같이 손가락 길이는 인종과 민족에 따른 차이를 반영하는 것으로 사료된다.

또한 한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 남녀 모두 좌우 사이에 유의한 차이가 있었다. 남자는 오른손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 유의하게 낮아 남성적인 특성이 오른손에 나타났으며, 여자는 왼

손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 유의하게 높아 여성적인 특성이 왼손에 나타났다. Manning 등(1998)은 영국인에서 오른손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 낮은 남자는 정자수가 많으며 테스토스테론의 수치가 높다고 하였으며 이는 오른손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비가 유의하게 낮게 나타난 본 연구 결과와 일맥상통하는 것이라 하겠다. 그러나 Lu 등(2012)의 연구에서는 중국인을 대상으로 불임인 남자는 왼손과 오른손 길이비가 유의하게 높았으며 특히 왼손이 더 중요한 표시자라고 하였다. 이렇게 손가락 길이는 인종과 민족에 따라 좌우 손에서도 다른 특성을 가지고 있음을 알 수 있으며, Hönekopp과 Schuster(2010)는 이러한 이유 때문에 집게손가락과 반지손가락의 길이비를 연구할 때에는 언제나 양손을 둘 다 연구해야 한다고 주장하였다.

한국인의 좌우 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 상관관계는 남자 $r=.530$, 여자 $r=.556$ 으로 나타났다. 이러한 길이비의 상관관계는 $r=.35\sim.86$ 까지 개인, 인종과 민족에 따라 매우 다양하다(Hönekopp과 Schuster 2010). 영국인은 $r=.86$ (Beech와 Mackintosh 2005)으로 매우 높은 상관관계를 나타냈으며, 미국인은 $r=.57$ (Russell 2006)로 한국인과 유사하였고, 네덜란드인을 대상으로 한 Luxen과 Buunk 등의 연구(2005)에서는 $r=.35$ 로 상대적으로 낮은 상관관계를 나타냈다.

성을 구별하는 방법에는 여러 가지가 있으나 사람의 뼈대로 살펴보면 머리뼈, 볼기뼈, 긴뼈(특히 땀다리뼈)와 같은 것들이 있다(MacLaughlin과 Bruce 1986, Iscan 2005). 본 연구결과에서 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 성 결정인자로서 왼손에서 남자의 89.1%, 여자의 89.2%를 구별하였고, 오른손에서 남자의 91.8%, 여자의 91.9%의 성별을 정확하게 구별하는 것으로 나타났다. 이와 관련하여 선행연구에서는 오스트리아인의 경우 왼손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비로 남자의 59%, 여자의 65%를 구별하였고, 오른손에서는 남자의 58%, 여자의 66%의 성별을 구별할 수 있었다(Voracek과 Dressler 2006). 또한 인도인의 경우에는 왼손의 집게손가락과 반지손가락의 길이비로 남자의 80%, 여자의 78%를 구별하였고, 오른손에서는 남자의 80%, 여자의 74%의 성별을 구별하였다(Kanchan 등 2008). 따라서 성 구별을 위한 방법으로서 한국인의 집게손가락과 반지손가락의 길이비는 남녀 모두에서 매우 높은 예측력을 가지고 있었으며, 특히 오른손 집게손가락과 반지손가락의 길이비의 예측력이 약간 더 높았다.

이상의 결과를 살펴볼 때 한국인의 집게손가락과 반

지손가락의 길이비는 성차이가 있으며, 성을 구별할 수 있는 결정인자 중의 하나로 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Bailey AA, Hurd PL. Depression in men is associated with more feminine finger length ratios. *Pers Indiv Differ*. 2005a; 39:829-36.
- Bailey AA, Hurd PL. Finger length ratio (2D : 4D) correlates with physical aggression in men but not in women. *Biol Psychol*. 2005b; 68:215-22.
- Beech JR, Mackintosh IC. Do differences in sex hormones affect handwriting style? Evidence from digit ratio and sex role identity as determinants of the sex of handwriting. *Pers Indiv Differ*. 2005; 39:459-68.
- Choi BY. A study on the digital formulae of Korean adults fingers. *Korean J Phys Anthropol*. 2000; 13:383-7. Korean.
- Coyne SM, Manning JT, Ringer L, Bailey L. Directional asymmetry (right-left differences) in digit ratio (2D : 4D) predict indirect aggression in women. *Pers Indiv Differ*. 2007; 43:865-72.
- Fink B, Manning JT, Neave N. Second to fourth digit ratio and the 'big five' personality factors. *Pers Indiv Differ*. 2004; 37:495-503.
- Fussell NJ, Rowe AC, Park JH. Masculinised brain and romantic jealousy: Examining the association between digit ratio (2D : 4D) and between- and within-sex differences. *Pers Indiv Differ*. 2011; 51:107-11.
- Hönekopp J, Bartholdt L, Beier L, Liebert A. Second to fourth digit length ratio (2D : 4D) and adult sex hormone levels: New data and a meta-analytic review. *Psychoneuroendocrinology*. 2007; 32:313-21.
- Hönekopp J, Schuster M. A meta-analysis on 2D : 4D and athletic prowess: Substantial relationship but neither hand out-predicts the other. *Pers Indiv Differ*. 2010; 48:4-10.
- Iscan MY. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Sci Int*. 2005; 147:107-12.
- Kanchan T, Kumar GP, Menezes RG. Index and ring finger ratio-A new sex determinant in south Indian population. *Forensic Sci Int*. 2008; 181:53.e1-e4.
- Kyriakidis I, Papaioannidou P, Pantelidou V, Kalles V, Gemitzis K. Digit ratios and relation to myocardial infarction in Greek men and women. *Gend Med*. 2010; 7: 628-36.
- Lee HS. Correlation between directly measured and photocopy measured 2D : 4D with TCI scales. Thesis of graduate school, Hanyang University; 2009. Korean.
- Lewis S. Morphological aspects of male and female hands. *Ann Hum Biol*. 1996; 23:491-4.
- Lu H, Huo ZH, Liu YJ, Shi ZY, Zhao JL. Correlations between digit ratio and infertility in Chinese men. *Early Hum Dev*. 2012; 88:865-9.
- Luxen MF, Buunk BP. Second-to-fourth digit ratio related to verbal and numerical intelligence and the big five. *Pers Indiv Differ*. 2005; 39:959-66.
- MacLaughlin SM, Bruce MF. The sciatic notch/acetabular index as a discriminator of sex in European skeletal remains. *J Forensic Sci*. 1986; 31:1380-90.
- Manning JT, Barley L, Walton J, Lewis-Jones DI, Trivers RL, Singh D, et al. The 2nd : 4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences, and reproductive success: evidence for sexually antagonistic genes? *Evol Hum Behav*. 2000; 21:163-83.
- Manning JT, Fink B. Digit ratio (2D : 4D) and aggregate personality scores across nations: Data from the BBC internet study. *Pers Indiv Differ*. 2011; 51:387-91.
- Manning JT, Leinster SM. 2nd to 4th digit ratio and age at presentation of breast cancer. *Breast*. 2001; 10:355-7.
- Manning JT, Scott D, Wilson J, Lewis-Jones DI. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentration of testosterone, leutenizing hormone and oestrogen. *Hum Reprod*. 1998; 1311:3000-4.
- Manning JT, Stewart A, Bundred PE, Trivers RL. Sex and ethnic differences in 2nd to 4th digit ratio of children. *Early Hum Dev*. 2004; 80:161-8.
- Manning JT, Taylor RP. Second to fourth digit ratio and male ability in sport: implications for sexual selection in humans. *Evol Hum Behav*. 2001; 22:61-9.
- McIntyre MH, Barrett ES, McDermott R, Johnson DDP, Cowden J, Rosen SP. Finger length ratio (2D : 4D) and sex differences in aggression during a simulated war game. *Pers Indiv Differ*. 2007; 42:755-64.
- Ozdogmus O, Çakmak YÖ, Coskun M, Verimli U, Cavdar S, Uzun I. The high 2D : 4D finger length ratio effects on atherosclerotic plaque development. *Atherosclerosis*. 2010; 209:195-6.
- Park JH, Wieling MB, Buunk AP, Massar K. Sex-specific relationship between digit ratio (2D : 4D) and romantic jealousy. *Pers Indiv Differ*. 2008; 44:1039-45.
- Park ML. A study on the putative marker of prenatal androgen exposure between athletic and athletic students in the elementary school. Thesis of graduate school, Seoul National University of Education; 2012. Korean.
- Park SW, Kim KJ. The utility of the 2nd-4th digit ratio (2D : 4D) for body composition, physical fitness and exercise training effects in children. *Kor J Growth Dev*. 2010;

- 18:1-10. Korean.
- Rammsayer TH, Troche SJ. Sexual dimorphism in second-to-fourth digit ratio and its relation to gender-role orientation in males and females. *Pers Indiv Differ.* 2007; 42:911-20.
- Russell DC. Raise your hand if you think I am attractive: Second and fourth digit ratio as a predictor of self- and other-ratings of attractiveness. *Pers Indiv Differ.* 2006; 40: 997-1005.
- Trivers R, Manning J, Jacobson A. A longitudinal study of digit ratio (2D : 4D) and other finger ratios in Jamaican children. *Horm Behav.* 2006; 49:150-6.
- Voracek M, Dressler SG. Lack of correlation between digit ratio (2D : 4D) and Baron-Cohen's "Reading the Mind in the Eyes" test, empathy, systemising, and autism-spectrum quotients in a general population sample. *Pers Indiv Differ.* 2006; 41:1481-91.
- Voracek M, Pietschnig J, Nader IW, Stieger S. Digit ratio (2D : 4D) and sex-role orientation: Further evidence and meta-analysis. *Pers Indiv Differ.* 2011; 51:417-22.
- Wakabayashi A, Nakazawa Y. On relationships between digit ratio (2D : 4D) and two fundamental cognitive drives, empathizing and systemizing, in Japanese sample. *Pers Indiv Differ.* 2010; 49:928-31.

Second to Fourth Digit Ratio as a Sex Determinant in Korean

Soo-Il Kim^{1,2}, Keun-Ja Cho^{3,4}

¹Department of Anatomy, ²Research Institute for Medical Sciences, School of Medicine, Chungnam National University

³Department of Emergency Medical Service, ⁴Research Center for Health Industry, College of Nursing and Health, Kongju National University

Abstract : The 2nd to 4th digit ratio (2D : 4D) as a predictor of the degree of expression of sexually dimorphic and other sex-hormone-mediated traits differs between the sexes, ethnics and race. The aim of this study is to identify characteristics and role of 2nd to 4th digit ratio as a sex determinant in Korean.

This study was done on 664 individuals (332 males, 332 females). Data were collected by measuring index and ring finger length on both hands with digital callipers. The data were analyzed through the frequency, descriptive statistics, X² test, independent t-test, paired t-test, Pearson correlation analysis using SPSS win 19.0.

This study showed that the 2nd to 4th digit ratio (2D : 4D) in Korean men (0.96) was significantly lower than that of women (0.97). There was a significant difference in the types of 2nd and 4th finger length according to sex. There was a significant difference between right 2D : 4D and left 2D : 4D both of Korean men and women. Correlation between right and left hand digit ratio was .530 in men and .556 in women. The 2nd to 4th digit ratio accurately determined sex in 89.1% males and 89.2% females for the left hand, and in 91.8% males and 91.9% females for the right hand.

The results of this study suggest that 2nd to 4th digit ratio in Korean differs between males and females, moreover, it will be able to perform a role as a sex determinant.

Keywords : Korean, Digit ratio (2D : 4D), Type of finger length, Sex determinant