

月經時와 妊娠中에 있어서의 女子下服部の 表面積 및 體積의 變化에 對한 研究

(Surface Areas, Volumes and Sizes Changes of the Lower
Leg in Women due to Menstruation and Pregnancy)

李英淑[†]

Abstract

The investigation of the surface areas, volumes and sizes (circumference, length, breadth) changes has been performed on women during menstruation, non-menstruation, pregnancy and post-pregnancy periods.

(1) During menstruation and non-menstruation periods:

The subjects were 30 healthy women from 19 to 24 years of age. The changes of lower leg areas were measured using the paper replacement method, showing an increase of 0.71% in surface during the menstruation period. The changes of lower leg volumes were measured by the water replacement method, showing an increase of 1.74% in volume during the menstruation period.

The correlation between the surface area changes and the volume changes was of $r=0.45$. The greatest change among the four parts of the leg was found at the ankle in both experiments.

We measured also the foot length(1), the ball of foot girth(2), the foot breadth(3), the instep height(4), the instep girth(5), the ankle girth(6), the calf circumference(7) and we found the greatest changes in(4)=3.92%, in(5)=0.79% and in (7) =0.84%.

(2) During pregnancy and post-pregnancy periods:

The subjects were 3 women, two pregnant(both from the 24th to the 36th week of pregnancy during the experiment) and one post-pregnant(from the second week to the eighth week during the experiment). For the first two subjects, we measured only the last 6 items of the preceding experiments(foot length(1), ball of foot girth(2), (3), (5), (6), (7)), Showing the greatest changes in the instep girth(5) and the calf circumference(7). In the case of the post-pregnant subject, these two items (5) and(7) decreased sharply during the second, third and fourth week and remain approximately the same afterwards.

[†] 전남대학교 자연과학대학 의류학과

^{††} 본 논문은 1987년도 문교부 자유공모 과제 학술 연구 조성비에 의하여 연구되었음.

I. 緒 言

履物로서, 婦人靴가 우리들의 日常生活에 定着하게 된 것은 最近 30年間の 일로써, 既成服의 發展과 함께 外形面에서는 눈부신 進歩를 보이고 있으나, 구두의 人體에의 適應性이라는, 人體生理學的·計測學的 側面에서의 視心이나 研究에는 아직도 미비한 點이 많이 대두되고 있는 실정이다. 즉, 履物은 그 size나 design 뿐만 아니라, 步行時의 着用感, 着用時의 人體에의 適應性 등이 함께 研究, 檢討되어짐으로써, 快適하고 衛生的인 健康生活을 영위할 수 있을 것이다.

특히, 우리들이 하루종일 서서 일하거나, 長時間 걸었을 때, 또는 의자에 오랫동안 앉아 있거나, 굽 높은 구두를 신을 경우, 발이 부어서 구두가 꼭 끼는 것을 경험할 수 있으며, 女子의 경우, 月經時나 妊娠中에 下腿部의 浮腫을 더 현저하게 느낄 수 있다. 이에 대하여, 淺野^[1], J.S. KEATES^[2], F.E. HYTTEN^[3] 등은 月經時와 妊娠中에는 Hormon의 內分泌와 自律神經系의 作用에 의해 毛細血管壁의 抵抗感少가 일어나면서, 血漿이 外側의 皮下組織에 浸出하여 下腿部의 容積을 크게 하고 있는 것으로 報告하고 있다. 또, 李英淑^[4]은 下腿部의 表面積 및 體積의 變化를 종이置換法과 물置換法에 의해 日內變動, 季節變動, 體調變動을 中心으로 測定, 그 結果를 數量化하였다. 그러나 발의 크기 變化에 대한 상세한 研究는 아직도 불충분하여 구두 제작이나 설계와 관련지어 검토할 수 있는 기초 data가 없는 상황이다. 이에 본 研究는, 下腿部의 表面積 및 體積變化, 발의 크기 變化를 女子의 月經時와 妊娠이라는 특수생리 상태를 中心으로 상세히 計測, 그 結果를 分析·處理함으로써, 날로 번창해 가고 있는 한국 신발류 업계의 科學化를 위한 基礎資料를 提供하고자 하였다.

II. 實驗方法

1. 測定方法

1) 表面積의 測定

表面積의 測定으로는, 지금까지 接着 Tape法^[6], 石膏法, 종이置換法^[7] 등이 사용되어져 왔으며, 最近에는 silicone樹脂, propylene glycol을 利用하는 方法도 쓰여지고 있다. 본 實驗에서는, 被驗者의 測定中 體位의 變化와 疲勞度를 가능한 한 最少化시키고, 또 測定誤差를 極少化시킬 수 있는 方法을 豫備實驗을 통하여 檢討하였으며, 그 結果 速乾性을 부여한 종이置換法을 利用하기로 하였다. 종이는, 두께 0.4 mm의 改良特製和紙를 사용하였으며, 크고 작은 삼각형으로 끊어서 立體의 體表面에 均일하게 부착되어질 수 있도록 하였다. 물 1: alcohol 1의 비율로 배합되어진 용액에 和紙를 침지시켜 下腿部 全面에 간격없이 바른 후, 市販壁裝用 물 3에 대하여 물 1, alcohol 1로 배합된 풀용액을 그 위에 얇게 바르고, 다음 hair dryer로 완전히 건조시켰다. 實驗에 소요된 時間은 約 25分이었다. 測定値는 3回 반복 實驗 結果 個人內變動에 有意差가 거의 없는 것으로 나타났으며, 건조 후 떼어낸 和紙의 收縮率 역시 0.19% 以內로서, 測定誤差가 적은 것으로 확인되었다.

2) 體積의 測定

下腿部 體積의 測定은 물置換法^[7]에 의하였다. 測定裝置는 Fig. 1에 나타낸 바와 같은 壁面 acryl로 만들어진 長方形의 크기 185mm×233mm×700mm 水槽를 사용하였다. 水位의 增減을 測定할 수 있도록 사면에 1/10cm의 눈금을 넣었으며, 水準計를 이용하여 水平位置設置가 가능하도록 하였다. 裝置의 精密度는 水溫 27±1°C에서 3回 반복 測定한 結果, ±2.03ml였다. 또, 밑면에 cock를 부착시켜 增加한 물량을 mass cylinder로 計量할 수 있도록 하였다.

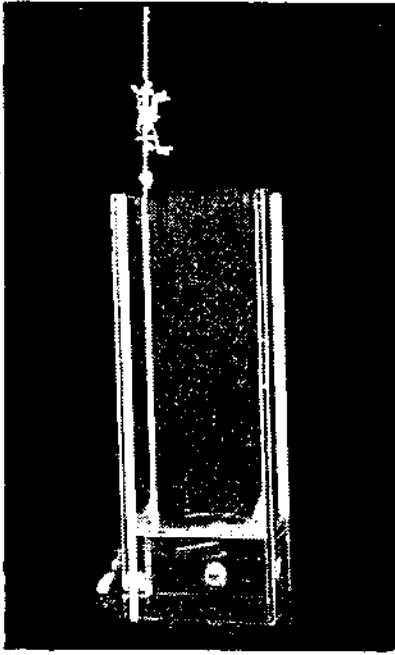


Fig. 1. Acrylic Tank for the Measurement of Lower Leg Volumes.

3) 발크기의計測

발부위의 크기變化는, Martin식人體計測器(杆狀計)와 표준줄자를 사용하여計測하였으며,計測部位는 발길이, 발둘레, 발폭, 발등높이, 발등둘레, 발목둘레, 종아리둘레의 7 항목으로 하였다.

2. 被驗者

被驗者는, 19~24세의 健康한 女子大學生 30名으로 하여 月經時와 非月經時에 있어서의 발 크기變化를計測하였으며, 被驗者 5名에 대하여는 表面積과 體積의變化를 同時에 測定, 兩結果를 比較 檢討하였다. 또, 妊娠 24주부터 妊娠 36주까지의 妊産部 2名과, 분만 후 2주째부터 8주째까지의 임산부 1名에 對하여 각각 2주일과 1주일 간격으로 下腿部의 크기變化를計測하였다. 妊婦의 경우, 表面積 및 體積의變化는 測定하지 않았다. 被驗者의 體格은 30名의 平均値와 이 중 面積과 體積을 測定한 5名의 各各에 對하여 Table 1과 Table 2에 제시하였으며, 妊婦 3名은 身長 160~167cm, 體重 56~63kg의 比較的 體格이 큰 편이며, 연령

Table 1. Physical characteristics of all subjects.

(unit : cm)

Class	Items	\bar{X}	S.D.	Max.	Min.	Range
L e g l e n g t h	1 Stature	158.76	4.86	171.2	146.0	25.4
	2 Posterior waist length	37.97	1.97	41.0	35.0	6.0
	3 Foot length(the first toe)	22.91	0.80	24.5	21.0	3.5
	4 Foot length(the second toe)	22.52	0.87	24.1	21.0	2.9
D i r t h	5 Bust girth	83.72	4.26	90.0	78.0	12.0
	6 Waist girth	65.87	3.58	75.0	62.0	13.0
	7 Hip girth	89.86	3.55	98.0	83.0	15.0
	8 Ankle girth	21.29	0.97	23.9	21.0	2.9
	9 Instep girth	22.56	0.79	25.0	21.1	3.9
	10 Ball of foot girth	22.74	0.95	24.1	21.2	2.9
W i d t h	11 Biacromial width	40.49	2.85	48.0	36.0	12.0
	12 Back width	33.45	2.85	36.0	27.9	8.1
	13 Chest width	32.52	3.40	35.6	28.0	7.6
	14 Foot width	9.15	0.81	9.5	8.3	1.2

Average of 30 subjects.

Table 2. Physical characteristics of five subjects for the measurements of lower leg surface areas and volumes.

Items	Subjects				
	A1	A2	A3	A4	A5
Height(cm)	154.0	153.2	156.0	156.0	154.9
Weight(kg)	48.2	45.7	47.2	47.5	49.4
Bust girth(cm)	79.5	36.5	80.0	82.0	80.5
Knee circumference	31.9	31.7	32.0	33.5	33.5
Calf circumference	34.7	31.5	33.2	35.0	34.4
Ankle girth(cm)	21.0	20.2	20.5	20.2	20.5
Ball of foot girth	23.5	22.0	22.7	22.8	22.9
Knee height(cm)	39.1	37.9	39.0	40.1	38.0
Lateral malleolus height(cm)	6.5	6.0	6.7	6.8	6.0
Foot length(cm)	23.0	22.0	22.5	23.5	22.0
Foot width(cm)	9.2	9.4	9.2	9.2	9.4
-- Body surface area (m ²)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
-- Bohrer index	131	127	124	125	133
Lower leg volume (ml)	3011.0	2578.9	2912.9	3056.0	2813.9

$$-- A = W(\text{kg})^{0.444} \times H(\text{cm})^{0.663} \times 88.83$$

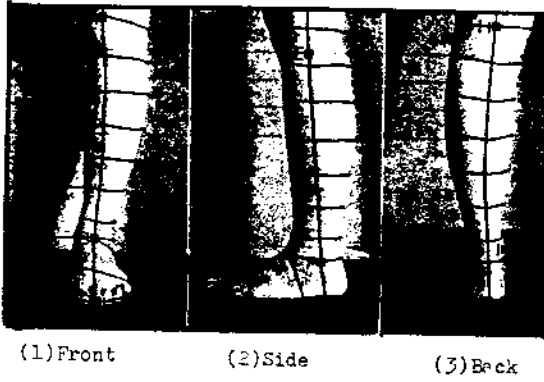
$$-- B = W(\text{kg}) \times 10^7 / H(\text{cm})^3$$

31세의 經産婦를 對象으로 하였다. 測定時間은 午前 10時에서 11時 사이로 하였으며, 同一時間, 同一季節에 測定을 實施함으로써, 季節 및 日內變動幅이 實驗結果에 영향을 미치지 않도록 주의하였다.

3. 測定部位와 測定線의 設定

1) 表面積과 體積의 測定

Fig. 2-(1), (2), (3)에 나타난 바와 같이, 被驗者에게 立位安靜姿勢를 취하게 한 뒤, sign pen으로 下腿部에 測定線을 그린다. 가로방향의 測定線으로는 膝窩骨 中心點 A의 높이를 測定, 그 높이에 平行되게 水平둘레선을 긋고, 또 下



(1)Front (2)Side (3)Back

Fig. 2. Measuring Lines of the Lower Leg.

部에는 外果點 F를 통과하는 水平圓線을 긋는다. 그리고, 이 사이를 무릎에서부터 5cm 간격으로 水平圓線을 넣어서 무릎에서부터 上部 10cm까지를 무릎부위, 그 다음 15cm까지를 종아리부위, 그 다음부터 外果點 水平돌레선까지를 발목부위로 하였다. 발바닥 둘레의 경계선은 바닥에서부터 1cm의 높이로 수평선을 그어서 발등과 발바닥 부위의 경계로 하였다. 垂直方向의 測定線에 對하여는 前面에는 膝窩骨 中心點 A, 前脛骨下點 B와 발끝점 D를 연결하는 線과, 側面部位에서는 바깥쪽으로 非骨頭點 E와 外果點 F를 연결하는 線, 안쪽으로 무릎돌레선 A-H의 中點과 內果點을 연결하는 線으로 하였으며, 後面은 무릎돌레 뒷중심점 H와 뒷꿈치점 J를 연결, 뒷중심선으로 하였다. 測定結果는 Fig. 2-(1)에 표시된 바와 같이 무릎부위 D₁, 종아리부위 D₂, 발목부위 D₃, 발등부위 D₄의 4部位로 나누어 비교 처리하도록 하였다.

2) 발부위의 크기 計測

발부위의 크기 計測은 Fig. 3과 같이 7部位로 하였으며, 各部位의 計測方法은 다음과 같이 하였다.

① 발길이: 直立時 뒷꿈치의 가장 突出된 點 (pternion)으로부터 足先點 (akropodion)까지의 길이. 足先點은 보통 第2指에 있으나 가끔 第1指에 있는 경우도 있으므로 計測時 주의를 기하였다.

② 발둘레: 直立時 第1中足骨 (ossa metatarsalia I)小頭中 胛側에 突出한 點 (胛側中足點)으로부터 第5中足骨 (ossa metatar-

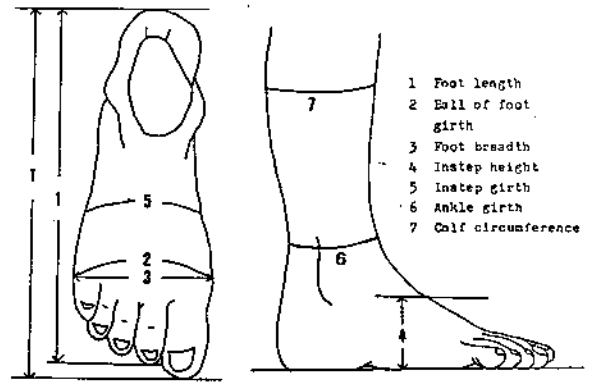


Fig. 3. Measuring Lines for the measurement of Lower Leg Sizes.

salia V) 小頭中 胛側에 가장 突出한 點 (胛側中足點)까지의 둘레.

③ 발폭: Metatarsale tibiale (脛側中足點)으로부터 Metatarsale fibulare (胛側中足點)까지의 직선거리를 足背에서 計測하였다. 항상 中足骨의 遠位端을 확인 재측하였다.

④ 발등 높이: 바닥에서 발등의 가장 튀어나온 부분까지의 수직높이.

⑤ 발등 둘레: 발등의 가장 튀어나온 부분의 둘레.

⑥ 발목 둘레: 下腿最小圓이며 발목의 가장 가는 部位의 水平둘레.

⑦ 종아리 둘레: 腓腹筋의 가장 突出된 部分으로, 下腿軸에 垂直이 되도록 줄자를 돌려서 計測하였다.

4. 測定項目 및 測定案件

1) 月經時的 測定

被驗者 30名을 대상으로, 月經時와 非月經時의 두 條件에서 발크기의 變化를 測定하였다. 특히, 被驗者 5名에 對하여는 表面積 및 體積의 變化도 함께 測定함으로써 月經時에 있어서의 下腿部의 變化를 보다 자세히 파악하였다. 測定時의 室溫은 24~26℃, 氣濕 65~75% R.H.로 하였으며, 體積 測定時의 水溫은 27℃를 유지하도록 하였다. 測定時間은 午前 10時에서 11時 사이이며, 性周期 變化는 月經時를 月經開始 2일째로, 非月經時는 月經이 끝난 뒤 10日以後의 高溫期에 測定하였다.

2) 妊娠中の 測定

분만전 妊産婦 2名을 對象으로 임신 24주부터 36주까지를 약 2주일 간격으로, 분만 후 妊産婦 1名에 對하여 분만後 2주째부터 8주째까지를 일주일 간격으로 발키기 變化를 計測하였다. 妊娠이라는 특수한 신체조건을 고려, 被驗者에게 被勞感을 最少化시킬 수 있도록 노력하였으며, 計測時間은 午前 10時에서 11時사이로 하였다.

3) 實驗 Schedule 및 方法

各 被驗者는 일개월간 性周期를 詳細히 記錄, 各 被驗者에게 맞는 實驗 schedule를 決定하였다. 表面積의 測定은, 下腿部에 sign pen으로 測定線을 넣은 다음, 和紙를 全面에 바르고 Dryer로 건조시켰다. 해부용 가위를 사용, 앞중심선을 따라서 자른 후 전체 모양이 일그러지지 않게 매넨 다음, Fig. 4와 같이 平面展開시켰으며, 各部位別로 測定線에 따라 자른 후 트레이싱 페이퍼에 옮긴 후, 秤量法에 의하여 各部位의 表面積을 구하여 比較하였다. 體積의 測定은 발부위, 발목부위, 종아리부위, 무릎부위의 4部位別로 水槽에 넣으면서 水位의 增感을 測定하였다.

4) 測定值의 評價

各 被驗者의 個人內 變動은 同條件에서 3回 반복의 實驗結果, 有意差가 나타나지 않았으며, Table 1, 2에서도 알 수 있는 바와 같이 被驗者의 體格差에 의한 下腿部의 面積 및 크기의 차이를 考慮할 때, 各 測定時의 變化率로써 數值를 檢討하는 것이 타당하다고 생각하여 各 測定值에 대하여는, 正常時의 測定結果를 基準으로 하여 月經時의 變化率을, 妊娠中의 變化는 妊娠初의 測定值를 基準으로 妊娠의 進程에 따른 各 測定時의 變化率로써 나타내었다.

變化率 (%) =

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{月經時 變化: } \frac{(\text{月經時} - \text{非月經時})}{\text{非月經時}} \times 100 \\ \text{妊婦中 變化: } \frac{(\text{妊婦中} - \text{妊娠初})}{\text{妊娠初}} \times 100 \end{array} \right.$$

III. 實驗結果

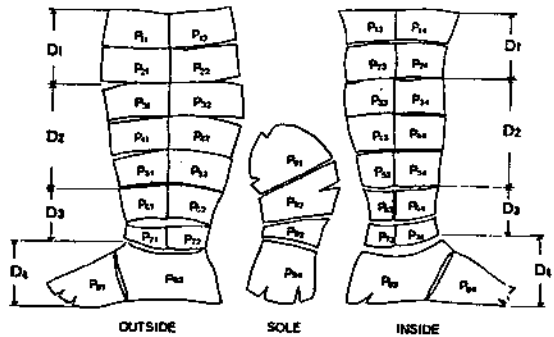


Fig. 4. The Shape of Lower Leg Surface Areas.

1. 月經時의 下腿部의 變化

非月經時와 月經時에 있어서, 下腿部의 表面積 및 體積과 그 變化量을 被驗者別, 部位別로 Table 3에 나타내었다. 이들 測定值에서 알 수 있는 바와 같이, 下腿部의 面積 및 體積 모두 被驗者別, 部位別로 比較의 그 差異가 크게 나타났으나, 月經時의 下腿部가 非月經時의 下腿部에 비하여 面積, 體積 모두 增加하는 傾向에 對하여는 다섯 被驗者, 內部位가 그 變化幅에 큰 差異없이 비슷한 양상을 나타내었다. 被驗者 5名의 平均值로써 그 結果를 보면, 무릎부위 D₁의 面積은 月經時에 0.5cm² 增加하고 있으며, 종아리부위 D₂ 2.42cm², 발목부위 D₃ 3.33cm², 발등부위 D₄ 2.32cm²의 增加를 보였다. 體積의 月經時의 變化는, 非月經時에 비하여 무릎부위 D₁ 3.3ml, 종아리부위 D₂ 19.71ml, 발목부위

Table 3. Variations of Lower Leg Surface Areas and Volumes During Menstruation and Non-menstruation Periods.

Subj.	Surface area		Volume		Variations (H-N,M)(ml)	
	M	N,M	M	N,M		
D1	A1	320.31	320.52	802.34	804.91	2.59
	A2	293.95	293.95	737.32	740.17	2.85
	A3	300.12	300.30	821.25	836.52	9.17
	A4	307.24	309.13	905.66	907.42	1.76
	A5	306.76	307.00	867.15	867.30	0.15
\bar{x}	305.66	306.16	827.96	831.26	3.30	
s	8.79	8.93	57.35	56.78	3.08	
D2	A1	425.62	429.90	1210.51	1233.57	23.06
	A2	419.69	420.64	908.21	941.75	33.54
	A3	436.77	442.46	1076.56	1093.63	17.07
	A4	492.05	493.00	1146.31	1156.82	12.51
	A5	437.48	437.72	1038.53	1050.87	12.34
\bar{x}	443.30	444.74	1076.02	1095.73	19.71	
s	25.76	25.24	102.56	98.70	7.95	
D3	A1	186.48	186.95	317.06	327.11	10.05
	A2	157.53	158.92	260.58	281.34	20.76
	A3	176.51	177.23	303.92	324.70	20.78
	A4	309.61	312.93	303.65	314.36	10.71
	A5	183.86	184.58	269.16	289.53	20.37
\bar{x}	202.79	206.12	290.87	307.43	16.54	
s	54.36	53.78	21.95	18.43	5.03	
D4	A1	268.33	269.27	635.41	645.44	10.03
	A2	260.75	269.75	605.30	615.60	10.30
	A3	253.14	255.28	648.01	658.06	10.05
	A4	292.29	300.36	648.25	655.41	7.16
	A5	224.20	224.67	595.99	606.16	10.17
\bar{x}	261.55	263.87	626.59	636.13	9.54	
s	22.47	24.52	21.89	21.26	1.19	
D5	A1	1200.74	1206.64	2965.30	3011.03	45.73
	A2	1140.93	1153.26	2511.41	2578.86	67.45
	A3	1166.55	1170.28	2855.84	2912.91	57.07
	A4	1401.19	1415.42	3003.87	3036.01	32.14
	A5	1192.31	1193.97	2770.82	2813.86	43.04
\bar{x}	1212.34	1220.91	2821.45	2870.53	49.08	
s	96.54	99.17	175.41	165.85	12.13	

M : Menstruation period
N,M : Non-menstruation period

D₃ 16.54 ml, 발등부위 D₄ 9.54 ml의 증가를 나타내었다. 下腿部全體面積은 非月經時 1220.91cm², 月經時 1212.34cm²로써 月經時에 8.57cm² 増大하고 있으며, 體積은 非月經時 2870.53 ml, 月經時 2821.45 ml로써 月經時에 49.08 ml 増大하고 있음을 알 수 있다. 다음 두條件下에서의 變化量에서 얻어진 月經時的 非月經時에 對한 面積 및 體積의 變化率을 被驗者 5名의 平均値로서 Fig. 5에 나타내었다.

面積의 變化率을 보면 무릎부위 D₁ 0.16%, 종아리부위 D₂ 0.55%, 발목부위 D₃ 1.64%, 발등부위 D₄ 0.89% 増加하였고, 體積의 變化率은 각각 0.40%, 1.83%, 5.69%, 1.52%의 増加率을 나타내었다. 面積·體積 모두 발목부위 D₃의 増加率이 1.64%, 5.69%로서 最大値를 나타내고 있으며, 그 다음이 面積의 경우 발등부위 D₄>종아리부위 D₂>무릎부위 D₁의 順으로 나타났으며, 體積의 경우 종아리부위 D₂>발등부위 D₄>무릎부위 D₁의 順으로, 그 増加率이 낮아지고 있음을 알 수 있었다. 面積의 경우, 발등부위의 變化率이 종아리부위보다 높게 나타난 것은, 實驗結果에 발바닥부위의 面

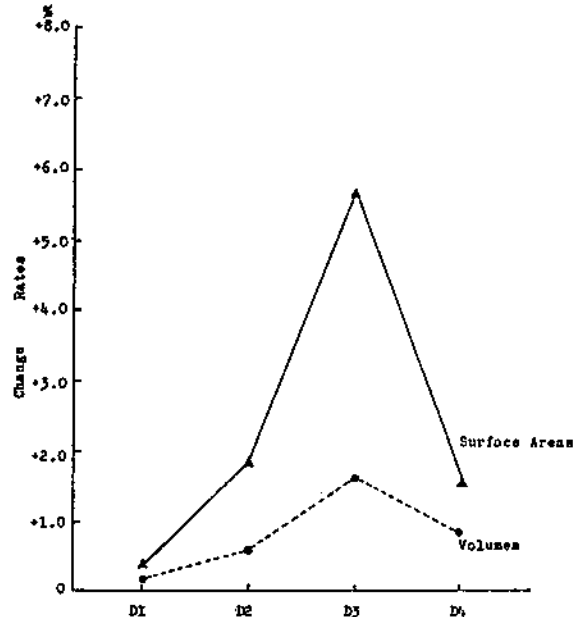


Fig. 5. Change Rates of the Surface Areas and the Volumes During Menstruation and Non-menstruation Periods.

積變化가 포함되어 있지 않았기 때문에 體積變化率의 結果와 相異하게 나타날 수 있었으리라 가정된다. 즉, 兩結果에서 가장 變化가 큰 部位는 발목부위이며, 그 다음이 종아리부위와 발등부위가 비슷한 變化양상을 나타내고 있음을 파악할 수 있었다. 무릎부위는 비교적 變化가 적은 部位였다. 下腿部全體의 變化率은 面積 0.71%, 體積 1.74%로써, 體積의 變化率이 面積의 變化率보다 크게 나타났다. 面積 變化率과 體積 變化率 兩者間의 相關性은 $r=0.45^{**}$ ($P<0.01$)로서 비교적 높은 相關을 나타내었으며, 兩實驗結果에 크게 相異함이 없음을 의미하는 것으로 볼 수 있겠다.

Table 4는 下腿部 面積과 體積의 變化率에 關하여 被驗者, 性周期, 部位의 3要因에 對한

Table 4. Analysis of Variance for the Surface Areas and the Volumes.

	Source of Variations			A × B	A × C	B × C
	A	B	C			
Areas	**	-	*	-	**	-
Volumes	**	**	**	.	**	**

** P < .01
* P < .05

A : Subjects
B : Conditions
C : Areas

(unit : cm)

No	Items	Left foot		
		Menstruation	Non-menstruation	Variation rates (%)
1	Foot length	22.91	22.90	0.04
2	Ball of foot girth	22.77	22.70	0.26
3	Foot breadth	9.15	9.14	0.11
4	Instep height	6.36	6.12	3.92
5	Instep girth	23.03	22.85	0.79
6	Ankle girth	21.42	21.34	0.37
7	Calf circumference	32.58	32.31	0.84

Average of 30 subjects.

Table 5. Variations of Lower Leg Sizes During Menstruation and Non-menstruation Periods.

3元配置分散分析에 의해 有意差檢定을 行한 結果를 나타낸 것이다. 面積의 變化에 對한 有意差 檢定の 結果를 보면, 被驗者間, 部位間, 被驗者와 部位間에 크게 差異가 있음을 알 수 있었으며, 體積의 有意差檢定の 結果는 被驗者間, 性周期間, 部位間에 高度의 有意差가 보여졌으며, 特히 部位間의 差가 큰 것을 알 수 있었다.

다음, 被驗者 30名에 대하여 下腿部의 크기 變化를 計測한 結果를 Table 5에 나타내었다.

計測은 Martin식 인체계측기(杆狀計)와 표

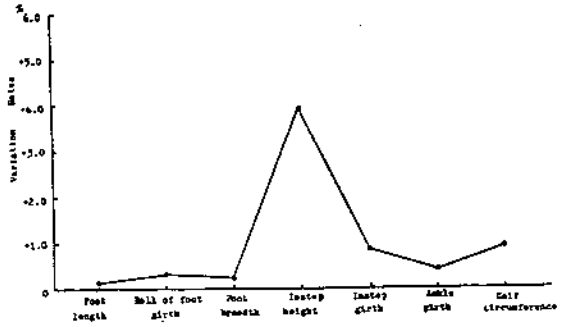


Fig. 7. Variation Rates of Lower Leg Sizes During Menstruation Period.

준줄자를 사용하였으며, 月經時와 非月經時로 나누어서 計測한 結果를 被驗者 30名의 平均値와 그 變化率로서 표시하였다. 또, 計測 7部位의 變化量과 變化率을 Fig. 6과 Fig. 7에 나타내었다. 下腿部의 크기 變化 역시, 各部位 모두 月經時에 增加하고 있음을 알 수 있다. 발길이는 月經時에 22.91cm, 非月經時에 22.90cm로서 0.04% 變化率을 나타내었으며, 발볼레 0.26%, 발폭 0.11%, 발등높이 3.92%, 발등둘레 0.79%, 발목둘레 0.37%, 종아리둘레 0.84%의 增加率을 보였다. 表面積 및 體積의 變化와 비슷

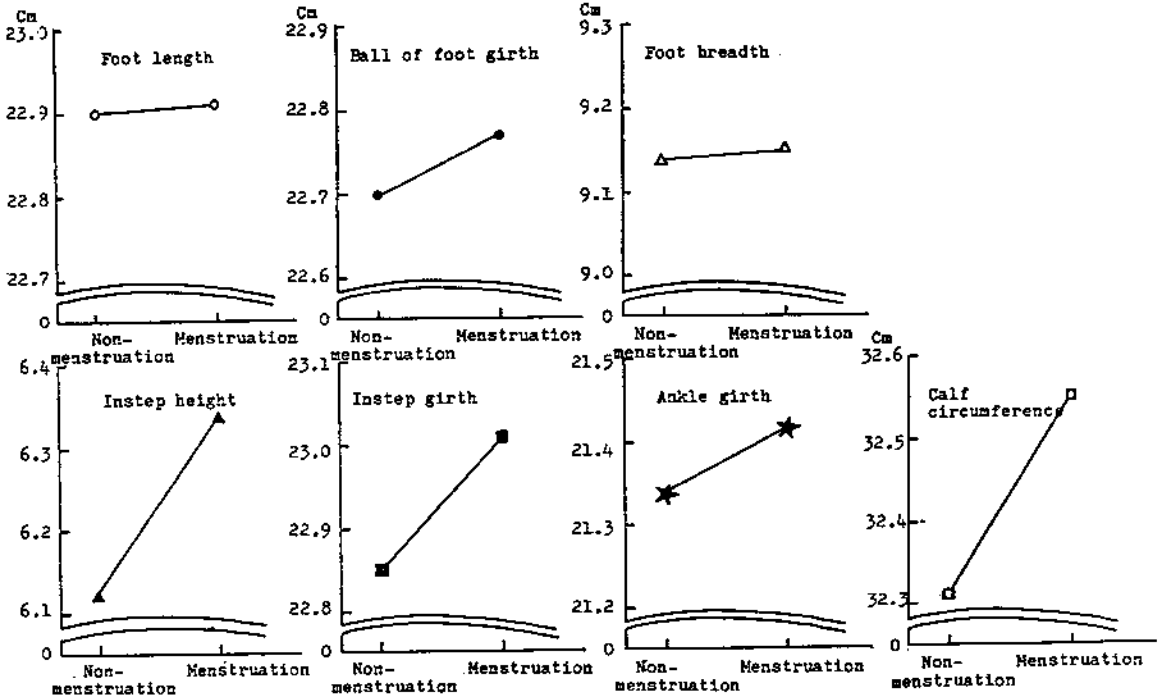


Fig. 6 The Changes of Lower Leg Sizes During Menstruation and Non-menstruation Periods.

한 결과가 나타났으며, 발목둘레, 종아리둘레의 변화가 현저하였다. 발등부위에서는 발등높이의 변화율이 3.92%로서 가장 많은 변화를 나타내었고, 이에 따른 발등둘레의 변화 역시 0.79%로서 높게 나타났으며, 이 결과는 우리들이 日常生活에서 느끼는 구두의 불편함이나 발에 잘 맞지 않는 느낌 등의 원인으로 해석할 수 있으리라 생각된다. 발둘레의 변화율이 0.26%인데 반하여 발폭의 변화율이 0.11%로 낮게 나타난 것도 注目할만한 결과로서 계속 검토되어야 할 課題일 것이다.

2. 妊娠中の 下腿部의 變化

분만전 妊産部 2各을 對象으로 하여, 妊娠24주째부터 약 2주일 간격으로 妊娠中の 下腿部 變化를 計測하였다. 妊娠末期에는 計測이 困難하였으며, 總計測回數 7回分에 대한 被驗者 a의 計測結果를 Fig. 8에 나타내었다. 計測部位는 발길이, 발둘레, 발폭, 발등둘레, 발목둘레, 종아리둘레의 6部位이며, 計測 첫번째의 치수를 0으로 하여 各 計測值의 變化量을 기록하였다.

Fig. 8에서 알 수 있는 바와 같이, 妊娠中에

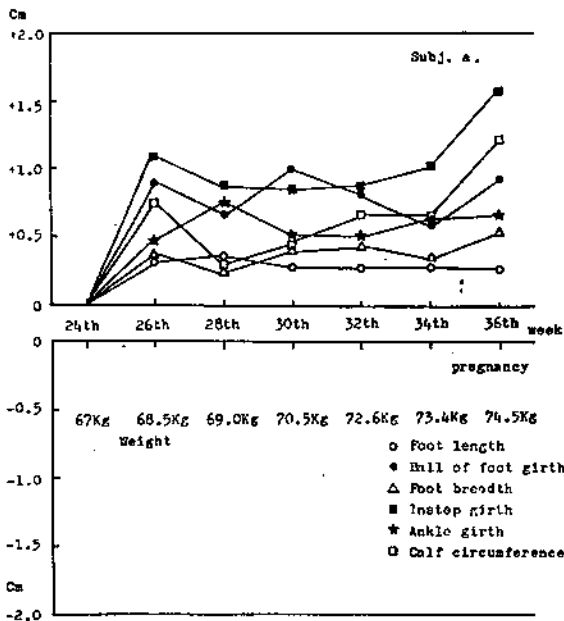


Fig. 8. Variations of the Lower Leg Measurements During Pregnancy Period (from 24th to 36th week during the experiment)

도 발등둘레 instep girth와 종아리둘레 calf circumference의 변화가 현저하게 增加함으로서 月經時의 變化와 같은 傾向을 나타내었다. 특히, 둘레항목이 妊娠 月令의 進行과 함께 그 增加幅도 커지고 있음을 볼 수 있으며, 妊娠末期에 접어들면서 그 樣相이 더욱 더 뚜렷해져서 발등둘레와 종아리둘레의 경우 1cm 이상 增加하였다.

분만후의 임신부 1名에 대하여, 분만후 2주째부터 일주일 간격으로 下腿部 6部位의 計測을 행하였으며, 분만후 이주째의 計測值를 0으로 하여 7주간의 變化量을 Fig. 9에 나타내

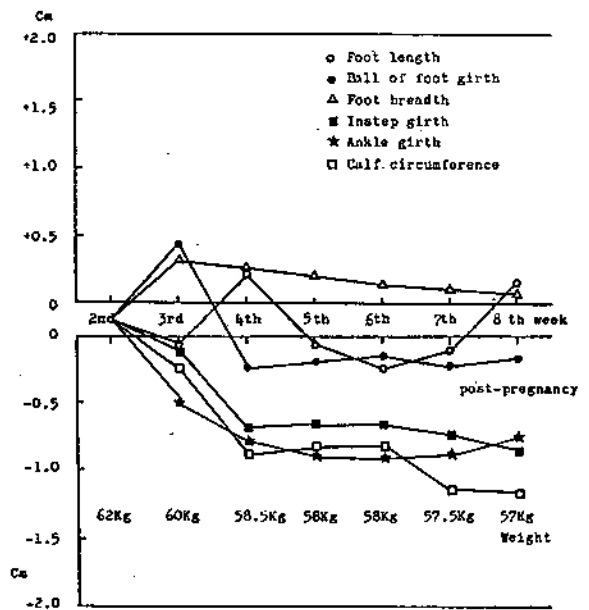


Fig. 9. Variations of the Lower Leg Measurements During Post-pregnancy Period. (from second to eighth week during the experiment)

었다. 역시, 둘레 항목, 즉 발등 둘레 instep girth, 발목둘레 ankle girth, 종아리둘레 Calf circumference의 變化幅이 큰 것을 알 수 있으며, 분만 후 2주, 3주, 4주간에 걸쳐 그 變化가 현저하고 4주째부터 대체로 안정되는 傾向을 보였다. 발둘레 ball of foot girth의 경우 3주째 增加, 그 다음부터 크게 減少하고 있으며, 이는 발의 부종 등 일시적인 現象에서 기인한 結果로 해석할 수 있으리라 생각된다. 발 길이는 임신중과 마찬가지로 큰 變化가 없는 部

位로서 나타났다.

IV. 考 察

발은 뼈, 筋肉, 血管 및 神經 등으로 構成되어 있고, 뼈는 14개의 足根骨과 10개의 中足骨, 28개의 指骨 등 總 52개로 構成되어 있어, 우리 몸 全體를 構成하고 있는 뼈의 1/4에 해당된다. 이러한 뼈들의 構造는 링 구조로 되어 있어 변수가 많은 3次元의인 空間內에서 屈曲, 伸展, 內反, 外反, 外轉, 內轉運動이 可能하다¹⁾. 일반적으로 人體의 발은 靜止時에 體重을 安靜性 있게 支持하는 受動的 作用과, 步行이나 走行時 前方으로 推進하는 能動的 作用을 하고 있으며, 발의 機能은 日常生活 뿐만 아니라 스포츠 등 多方面에서 대단히 重要하다고 할 수 있겠다.

이러한 機能的인 重要성과 함께 下腿部가 가지는 발의 生理的인 特性 또한 研究되어져야 할 重要한 課題이며, 특히 女子의 경우 月經과 妊娠에 따른 발부위의 부종으로 因하여 발의 面積이나 크기의 變化가 크게 나타나고 있으며, 이에 對한 生理的인 mechanism의 규명은 물론, 月經과 妊娠에 따른 발부위의 面積이나 크기의 變化를 測定하여 數量化 하는 것은 日常生活에서 보다 安락하고 衛生的인 신발着用과 健康生活 營위를 위하여 勿論 意味있는 일이라 생각된다. 이에 本 研究는, 女子의 月經時와 妊娠中에 있어서의 下腿部의 面積 및 크기의 變化를 測定하였으며, 被驗者는 女子大學生 30名과 분만전 妊娠婦 2名, 분만후 妊娠婦 1名을 대상으로 하였다. 本 實驗에서는 月經時에 있어서의 面積, 體積, 크기를 測定하여 非月經時의 各測定値와 比較檢討하였다. 實驗結果 下腿部의 全面積 및 體積이 增加하였으며, 특히 발목부위의 增加가 顯著하였다(Fig. 5). 일반적으로 月經時에 있어서의 발의 浮腫은 血流量, 毛細血管抵抗의 減少 때문에 일어나는 現象으로 해석하고 있으며, 그 외에도 hormon, vitamin 등의 影響에 의한 것으로 간주되어지고 있다. 淺野^{1), 2)}는, 毛細血管抵抗은 24時間 以內的 變動으로서 immediate response이며, 더우기 日單位로서 追求되어지

는 prolonged response도 있는 것으로 설명하고 있다. 즉, 女子의 排卵直後나 月經始作前에 抵抗이 減少되며, 妊娠 月令의 進行과 함께 妊娠中期以後, 즉 4개월 以後부터도 急激한 抵抗의 減少가 일어나게 된다. 이것은 hormon의 內分泌나 自律神經緊張狀態 등에 의한 것으로 설명되어지고 있으며, 本 實驗結果 역시 이와 같은 生理的 現象에 기인하는 것으로 해석되어질 수 있겠다. 그리고 J. S. KEATES³⁾의 研究에서도, 性周期의 midcycle에 leg volume이 增加하는 것으로 報告하고 있으며, 이는 女子의 排卵時와 一致하고 있었다. 또한, pre-menstrual期에 있어서는 leg volume이 減少함으로써 性周期에 있어서의 leg volume 變化現象을 確實히 해주었다고 하겠다. 本 實驗의 結果에서도, 月經時 下腿部의 全面積 및 體積은 非月經時에 비하여 각각 0.71%, 1.74%의 增加를 나타내었으며, 가장 變化가 顯저한 部位는 발목부위였고, 가장 變化가 적은 部位는 무릎부위였다(Fig. 5). 발등의 크기 變化를 7部位로 나누어 計測한 結果를 보면 발등둘레 instep girth, 발목둘레 ankle girth, 종아리둘레 calf circumference 이 둘레 項目的 月經時 增切率이 각각 0.79%, 0.37%, 0.84%를 나타냄으로써, 발길이 foot length나 발폭 foot breadth의 增加率 0.04%와 0.11%에 비하여 그 變化가 顯저함을 알 수 있었다(Fig. 6, 7). 이는 우리들이 日常生活에서 구두를 선택할 때, 혹은 구두(신발류)를 제작할 때 그 size의 設定을 구두의 길이, 즉 발길이에만 의존하여 市販되고 있는 상황을 再考하게 하는 研究結果라고 할 수 있으며, 앞으로 이에 對한 보다 많은 被驗者와 또 폭 넓은 연령층을 대상으로 하여 計測을 實施, 발의 길이항목과 둘레항목에 對한 相關性을 檢討, 實生活에 應用되어져야 하리라 생각되어진다. 또한 月經時 浮腫을 심하게 느끼는 경우는 구두의 폭에 여유가 있는 것을着用함으로써 보다 편안하게 느낄 수 있을 것이다.

妊娠中의 下腿部 容積의 變化에 對하여, F. E. HYTTEN⁴⁾의 研究가 있으며, 妊娠 10주에서

30주까지 사이에 oedema 妊婦의 경우, leg volume 이 約 200ml 增加하는 것으로 報告하고 있다. 本 實驗의 妊娠 24주째부터 36주까지와 분만후 2주째부터 8주째까지의 下腿部 크기 變化 計測結果에서도 妊娠의 進行과 함께 발등 둘레 instep girth, 종아리 둘레 calf circumference가 현저히 增加하는 것으로 나타났으며, 妊娠末期에 접어들면서 測定初期와 比較하여 1cm 이상의 增加량을 보였다(Fig. 8). 분만후에도 둘레항목의 變化(減少)가 뚜렷하였으며, 분만후 2주, 3주, 4주째에 걸쳐 그 變化幅이 가장 크고, 4주째부터 測定値가 안정상태에 들어가는 경향을 나타내었다(Fig. 9). 즉, 임신중이나 분만 직후에는 구두를 平常時보다 여유있게 着用함으로써 둘레항목의 크기 變化에 따른 신체변화 특징을 수용할 수 있도록 해야 하겠다.

以上, 月經時와 妊娠中에 있어서의 신체變化에 關하여는 아직 充分한 實驗結果가 報告되어 있지 않은 실정이며, 本 實驗에서 나타난 月經과 妊娠이라는 특수 생리 상태에서의 instep girth, instep height, ankle girth, calf circumference의 현저한 增加에 對하여는 무척 흥미있는 結果라고 할 수 있겠으며, 앞으로 더욱 폭넓게 많은 被驗者를 對象으로 하여 계속 研究되어져야 할 課題라 생각되어진다. 本 實驗의 研究期間 단축으로, 특히 妊娠婦에 대한 充分한 報告가 이루어지지 못한 점 안타깝게 생각하며, 現在 발크기의 變化와 妊娠婦의 신체변화에 對한 計測이 계속 進行중이며, 추후 發表할 예정이다. 또한 이러한 下腿部의 生理的 特徵과 함께, 구두의 크기·重量·굽높이·素材 등에 따른 人體의 疲勞度와의 關係^{9, 10, 11, 12} 및 皮膚 慮溫과 에네르기代謝의 變化 등과 관련된 婦人靴의 人體에의 適應性¹³등도 研究되어져야 할 重要한 課題라고 하겠으며, 人間의 基本的인 行 動機能을 發揮하는 가장 重要한 役割을 담당하는 下腿部 및 이들 部位를 감싸고 있는 신발류의 科學化를 위하여는 구두의 size 설정과 老

人靴, 妊婦靴, 外反母趾, 扁平足 등에 대한 특수구두 제작을 위한 보다 많은 기초자료들이 제공되어야 할 것이다.

參 考 文 獻

- [1] 淺野牧茂, 毛細血管抵抗と Rabbit Ear Chamber 法で 觀察した 微細循環, Vol. 14 藥局, 47, 1963.
- [2] 淺野牧茂, 毛細血管抵抗의 研究 IV, Vol. 7 公衆衛生院 研究報告, 69-74, 1958.
- [3] J. S. KEATES, Limb Volume and Blood Flow Changes During the Menstrual Cycle, Vol. 20, *Angiology*, 618-627, 1969.
- [4] F. E. HYTTEN, Limb Volumes in Pregnancy, Vol. 74, *J. Obstet*, 663-668, 1967.
- [5] 李英淑, 成人女子 下腿部의 表面積ならびに容積의 季節, 性周期, 日内の 變化について, Vol. 38 日本家政學會誌, 205-212, 1987.
- [6] 大野靜枝, 內衣의 被服衛生學的研究, Vol. 21 日衛誌, 368, 1966.
- [7] 三平和雄, 被服機構學·被服衛生學 實驗, 産業圖書, 25-28, 1976.
- [8] 韓相德外, 人間工學, 264, 1983.
- [9] 石毛フ三子, ハイヒールの 體力醫學的 研究 I, Vol. 10 體力科學, 49-55, 1960.
- [10] 石毛フ三子, 하이ヒールの 體力醫學的 研究 II, Vol. 10 體力科學, 56-61, 1960.
- [11] 三浦豊彦, はきものの 科學, 河出書房, 1948.
- [12] 大野靜枝, 革의 拘束壓に 關する研究, Vol. 30 日本家政學雜誌, 720-725, 1979.
- [13] 大野靜枝, 婦人靴 步行時の 疲勞測定に於て, Vol. 33 日本女子大學紀要, 75-79, 1986.