

頭部放射線計測寫眞과 컴퓨터그래프像을 利用한 成人正常咬合者의 頭蓋顔面形態에 關한 研究

朝鮮大學校 齒科大學 矯正學教室

김 광 원 · 이 동 주

I. 緒 論

調和를 이룬 顔貌와 齒牙의 올바른 배열은 矯正治療의 주된 목표중의 하나이며 이는 적절한 治療計劃과 治療術式에 의해 성취될 수 있다. 이러한 목표를 위해 頭部放射線計測寫眞이 이용되었으며 수 많은 頭部放射線計測學의 分析法들이 제안되고 사용되어 왔다^{23,20,25,27,31,40,42,48,51,52}. 그러나 개인에 따른 解剖學的 構造의 다양성 때문에 야기되는 문제가 많았다^{26,32,34,37}. 또한 外科矯正術式의 발달에 따라 보다 정확한 頭部放射線計測寫眞의 分析과 보다 합리적인 水平 혹은 垂直基準線의 설정을 필요로 하게 되었다.

頭部放射線計測寫眞의 基準線을 설정하기 위한 많은 연구가 있었으며^{14,20,28,34,39,41} 어떤 分析法를 사용하든지 간에 計測을 위한 基準線이 설정되어야 한다. 1882년 獨逸의 Frankfort에서 개척되었던 人類學者의 회합에서 Frankfort horizontal plane이 설정되어 사용되어 왔으나^{19,21} 基準이 되는 Porion의 위치를 頭部放射線計測寫眞에서 신뢰성을 가지고 찾아내기 어려운 문제점이 있다³⁸. 따라서 비교적 쉽게 관찰되고 신뢰도가 높은 解剖學的 基準線으로 Nasion-Sella plane이나¹³ optic plane이^{42,43,50} 제안되기도 하였다. 또한 단순히 Nasion Sella plane에 대하여 7°의 경사를 지닌 선을

水平基準線으로 사용되는 방법도 제안되었다.^{29,30} 그러나 이러한 방법은 개인에 따른 Nasion-Sella plane의 다양함으로 인해 再現性은 增進시킬 수 있겠으나 正確性을 감소시킨다³⁹. 따라서 頭部放射線計測寫眞을 分析하기 위한 水平基準線으로 頭蓋骨內에서 얻은 解剖學的인 基準線 보다는 重力方向의 垂直基準線에 근거한 水平基準線에 대한 生理的 自然狀態의 頭部位置를 연구하게 되었다^{17,34,45,46,47}.

水平基準線에 대한 生理的 自然狀態의 頭部位置는 空間內에서 頭部의 位置를 標準化시키고 再現이 가능한 位置를 찾고자 시도된 것이었다. 이는 눈의 높이에서 먼 거리에 있는 물체에 초점을 맞추어 봄으로써 얻어지며 또한 거울앞에 위치하여 下顎을 中心位로 유지하고 입술에 긴장을 푼 상태에서 거울면에 비쳐지는 자신의 눈을 응시함으로써 얻어진다³⁸ Fjelvvang等²²은 盲人을 대상으로 한 연구에서 正常人 보다 전방으로 더욱 경사되는 頭部位置를 報告하였으며 Moorrees等¹³은 生理的 自然狀態의 頭部位置는 약 1.5°의 差異로 再現됨을 報告하였다. 이렇게 水平基準線에 대한 生理的 自然狀態의 頭部位置를 대상으로 한 頭部放射線計測寫眞의 分析法이 연구되었으며 線計測이나 角計測에 더불어 template나^{12,15,26} mesh diagram에^{24,35,36}의한 分析이 報告되었다.

Template의 原理를 이용하는 mesh diagram은 본래 藝術的인 목적에서 顔面의 比率

을 연구하는 과정에서 시작되었으며³⁵⁾ Thompson이⁴⁰⁾ 成長과 形態에 이를 이용하였고 De Coster.¹⁸⁾ Moorrees等^{33,35,36)}에 이어졌다.

Moorrees等^{33,35,36)}은 grid의 歪曲에 의해 顎顔面構造의 不均衡을 나타냈으며 Ghafari等²⁴⁾은 Moorrees의 mesh diagram을 변형시켜 臨床的인 적용을 용이하도록 한 modified mesh diagram을 報告하였고 Carlotti等¹⁶⁾은 이를 顎顔面 奇形患者의 治療計劃 樹立에 이용하였다. 또한 Broadbent等¹⁵⁾, Jacobson²⁶⁾, Ackerman等¹²⁾은 다수의 인구를 대상으로 한 正常群의 template를 제작하여 患者의 상태와 직접 비교하는 방법을 사용하였다. 이는 頭部放射線計測寫眞의 모든 解剖學的 構造들이 일련의 점의 연속으로 표시될 수 있으며 각점들은 空間內에서 x, y의 座標로 기록될 수 있음에 따라 特定時期에 해당하는 다수의 標本에 대한 각 점들의 平均位置를 산출한다면 空間內에서 각 점들이 차지하고 있는 絶對的 位置를 얻어낼 수 있다는 概念에서 비롯된다.

본 연구는 永久齒列의 환자에 있어서 矯正治療나 附加的인 外科的處置를 위해 보다 精確한 診斷 및 治療計劃을 세우기 위한 目的으로 成人 正常群을 대상으로 먼저 生理的 自然狀態의 頭部位置에서 얻은 頭部放射線計測寫眞을 分析하여 各 解剖學的 構造가 갖는 空間的 座標를 산출하고 이 座標에 근거하여 正常群의 男女 模形을 作成한 다음 컴퓨터 그래프 상을 이용한 modified mesh diagram에 의해 환자의 절대적 크기에 영향을 받지 아니하면서 환자가 지니고 있는 頭蓋顔面構造의 特性을 正常群의 模形과 比較分析하기 위해 시행 되었으며 다소의 知見을 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 研究資料 및 方法

1. 研究資料

(1) 調查對象 : 20歲 以上の 成人 男女 大學生을 對象을 하였다.

(2) 1차 標本の 選定 : 口腔檢査 결과 제3대구치를 제외한 모든 치아가 존재하고 矯正治療

의 經驗이 없으며 上下顎 大臼齒 및 犬臼關係가 Angle氏 1級이면서 顔貌의 심한 左右 非對稱이 없는 男女 각각 100명씩을 추출하였다.

(3) 頭部放射線計測寫眞의 撮影 : 撮影對象者를 直立시켜 앉은 자세로 位置시키고 1.5m 前方에 垂直的으로 附着된 거울의 像에서 자신의 눈을 응시하도록 지시한 다음 Yoshida社의 Panoura, Eight-S 撮影機를 이용하여 90 KVP, 15mA, 3초의 露出을 조건으로 촬영하였다. 이 때 Cephalostat를 對象者의 外耳에 精確히 위치시켜려 노력하지 않았으며 일단 頭部位置가 결정되고 난 후 比較的인 露出時間 동안 頭部가 움직이지 않도록 하는 역할을 하도록 하였고 硬組織과 軟組織 모두의 精確한 像을 얻기 위해서 약 1mm 두께의 구리필터를 放射線 射出口에 부착시켜 軟組織部分을 향하는 放射線의 일부를 차단하였다. 또한 자유로이 움직일 수 있는 放射線不透過物質의 金屬線에 錘를 연결, 카세트 위에 附着하여 重力方向의 垂直基準線이 필름면에 인기되도록 하였다.

(4) 2차 標本の 選定 : 撮影된 頭部放射線計測寫眞에 대한 檢査를 시행하여 像이 精確하지 못한 것과 上, 下 顔面高徑의 比率이 1대1에서 15% 以上 差異가 나는 경우 및 ANS각이 0~4°의 範疇를 벗어난 경우를³⁷⁾ 제외하여 최종적으로 男女 61명, 女子 64명의 標本을 選定하였다.

2. 研究方法

(1) 透寫 : 判讀者에 따른 誤差를 줄이기 위해서 모든 透寫過程은 同一人에 의해 이루어졌으며 0.003" acetate paper 상에 120개의 解剖學的 基準點 및 任意의 基準點을 선정 표시하였다. 任意의 基準點들은 解剖學的 基準點 사이에서 그 構造이 만곡도에 따라 細分되었으며 左右가 일치하지 않은 基準點들은 그 중점을 잡아 표시하였다(Fig. 1).

본 연구에 사용된 주요 解剖學的 基準點들은 다음과 같다.

1 : G ; glabella

3 : N' ; soft-tissue nasion

- 6 : P ; pronasale
- 8 : Sn ; subnasale
- 10 : A' ; soft-tissue A point
- 12 : UL ; labrale superius
- 15 : Stom ; stomion
- 18 : LL ; labrale inferius
- 20 : B' ; soft-tissue B point
- 22 : Pg' ; soft-tissue pogonion
- 25 : Gn ; soft-tissue gnathion
- 26 : Me ; soft-tissue menton
- 27 : N ; nasion
- 32 : ANS ; anterior nasal spine
- 33 : A ; point A
- 36 : maxillary incisal edge
- 41 : PNs ; posterior nasal spine
- 42 : maxillary incisor root apex
- 45 : maxillary mesio-buccal cusp
- 46 : mandibular mesio-buccal cusp
- 64 : Ar ; articulare
- 67 : Go ; gonion
- 70 : Me ; menton
- 72 : Pog ; pogonion
- 73 : B ; point B

- 76 : mandibular incisal edge
 - 94 : Ba ; basion
 - 100 : Or ; orbitale
 - 117 : Ptm ; pterygomaxillary fissure
 - 118 : Po ; porion
 - 119 : S ; sella
 - 120 : mandibular incisor root apex
- (2) 座標入力

Summagraphics社의 Summersketch Plus Pad와 Cursor를 이용하여 가로 270mm, 세로 210mm의 作業領域을 정확히 조절한 후 座標 (140, 170)에 Nasion point를 설정하였으며 이를 중심으로 透寫紙 상에 기록된 Nasion을 통과하는 垂直, 水平基準線과 digitizing pad 상의 垂直, 水平基準線을 일치시킨 다음 고정하여 표시된 순서에 따라 基準點들을 入力하였다 (Fig. 2).

사용된 software는 MSAGroup, INc.의 TurboCAD, version 1.41이었다.

(3) 統計處理

각 標本의 座標를 Abstat 통계 電算 프로그램을 이용하여 男女別로 각 座標에 대한 平均, 標準差異, 最大值, 最小值, 標準誤差를 산출하였으며 統計學的 有意性을 檢證하였다. 또한 水平基準線에 대한 Nasion-Sella plane과 Frankfort horizontal plane의 傾斜度 및 mesh diagram을 위한 Nasion-sella간의 水平距離와 Nasion-Anterior nasal spine간의 垂

(270, 210)

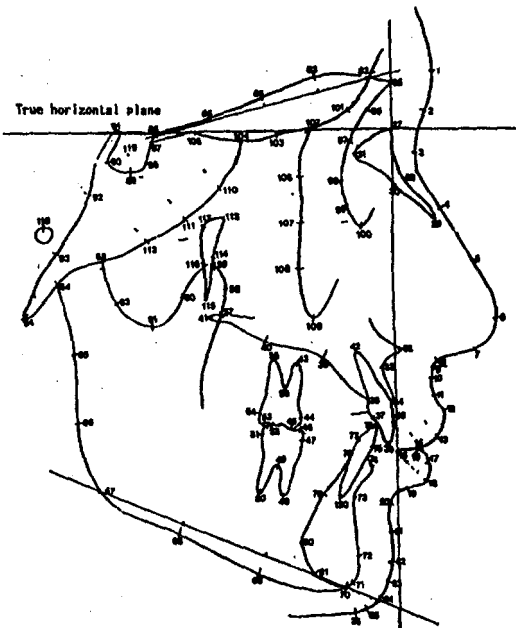


Fig. 1. Anatomic landmarks and derived points.

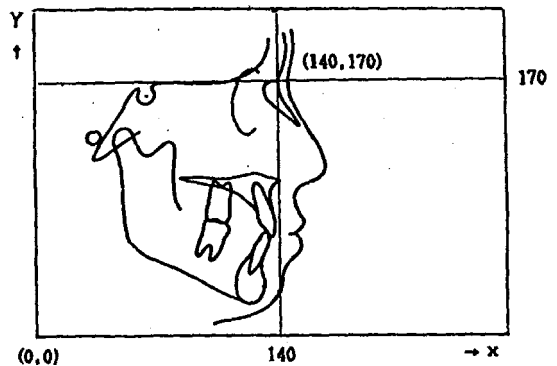


Fig. 2. Calibration of digitizer and position of Nasion reference point.

直距離에 대한 水平, 標準偏差, 範圍, 標準誤차를 산출하였으며 男女間的 差異에 대한 統計學的 有意性を 檢證하였다.

(4) 男女의 標準模型과 mesh diagram의 作成

統計處理 결과 얻어진 平均座標를 指定하여 點을 다시 入力한 다음 이를 基準으로 視覺的 判별이 용이하도록 解剖學的인 構造를 형성하였으며 여기에 mesh diagram을 追加하였다 (Fig. 6, 7).

III. 研究成績

1. 解剖學的 標準點들의 座標

주요 解剖學的 基準點들의 x, y座標를 男女別로 구분하여 平均值, 標準偏差, 最大值, 最小值, 및 標準誤차를 산출한 결과를 Table 1, 2에 표시하였으며 모든 項目에 걸쳐 95%의 有意水準에서 통계학적 有意성이 認定되었다.

2. 水平基準線에 대한 NS Plane과 FH Plane의 傾斜度

生理的 自然狀態의 頭部位置에서 水平基準線에 대한 NS Plane과 FH plane의 傾斜度를 구하였으며 (Table 3) 女子에서 약간 더 큰 값을 보였으나 男女間에 統計學的으로 有意性 있는 差異는 없었다.

3. Grid 形成을 위한 Nasion-Anterior nasa spine과 Nasion-Sella의 크기

Grid 形式의 基本이 되는 上顔面高徑(N-ANS)의 垂直距離와 顔面の 깊이(N-S)에 대한 水平距離를 산출하였다 (Table 4). 男子는 女子에 비해 N-ANS는 平均 4.75mm, N-S는 2.91mm가 더 컸으며 男女間에는 統計學的으로 有意性있는 差異가 있었다.

4. 標準模型의 作成

구해진 平均座標를 따라 解剖學的 構造를 附加하여 正常成人 男女의 標準模型을 作成하였으며, Nasion을 중심으로 男女를 重量시켜 본 結果 男子는 女子에 비해 모든 方向에서 더 큰 解剖學的 構造를 보였으며 이를 프린터에 실제 크기로 출력하였다 (Fig. 3).

5. Mesh diagram의 作成

N-ANS와 N-S의 크기에 근거하여 男女別로 mesh diagram을 作成하였다 (Fig. 4, 5, 8, 9). 男子는 女子에 비해 다소 큰 間격을 보였다.

IV. 總括 및 考案

矯正治療를 통해 調和를 이룬 顔貌를 얻기 위해서는 患者의 狀態가 頂上으로부터 얼마나 벗어나 있는지를 把握하는 것이 重要하다. 頭

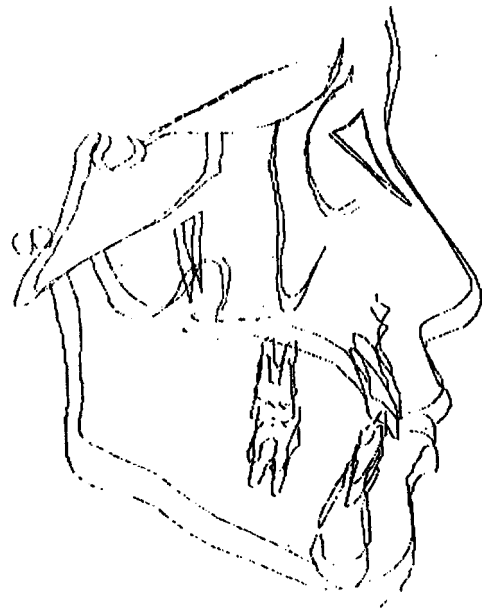


Fig. 3. Computerized superimposition of normal male and female.

Table 1. Data coordinates in male

VARIABLE	X					Y				
	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	STD ERROR OF MEAN	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	STD ERROR OF MEAN
P1	151.315	2.02229	148.040	155.790	0.258928	185.654	2.64056	181.210	194.960	0.388089
P3	146.911	1.23081	144.410	149.170	0.157589	163.425	2.10128	157.100	170.460	0.289041
P6	171.940	3.30762	164.650	179.580	0.423498	116.040	2.81078	111.120	123.610	0.359884
P8	156.101	3.71270	148.580	165.500	0.475362	103.996	2.83875	97.3500	110.340	0.363465
P10	156.369	3.58267	147.660	162.310	0.458714	98.2443	3.10709	91.3400	105.240	0.397822
P12	161.157	4.02414	150.760	168.450	0.515238	89.7916	3.66698	82.3000	97.4800	0.469509
P15	149.788	4.36300	137.500	157.520	0.558625	78.5220	3.91607	69.5000	86.7600	0.501401
P18	157.824	4.67628	146.750	166.840	0.598736	67.8554	4.80558	57.8000	78.9200	0.615292
P20	149.523	5.34992	137.910	161.300	0.684987	59.5692	5.41738	47.2900	72.0500	0.693625
P22	150.482	5.78254	137.750	163.280	0.740379	44.6123	5.58295	32.4100	58.1000	0.714823
P25	138.276	6.33755	124.800	152.010	0.811441	27.6261	6.08862	11.1100	41.5500	0.779566
P26	133.090	5.99461	119.770	145.600	0.767531	26.0331	6.11889	9.27000	39.8200	0.783444
P27	139.795	1.26318	130.160	140.280	0.161733	169.899	0.205367	168.760	170.210	0.0262948
P32	145.084	3.47121	138.230	153.370	0.444443	108.211	2.68791	101.660	113.420	0.344151
P33	141.261	3.43590	133.590	148.290	0.439922	101.711	2.98974	95.1300	107.870	0.382798
P36	146.655	4.40458	135.520	154.170	0.563948	76.9567	3.86638	68.1900	85.7400	0.495039
P41	87.2154	3.62971	78.0400	93.4800	0.464736	109.487	4.15739	98.9600	117.810	0.532300
P42	133.752	3.49147	125.660	141.130	0.447037	102.297	3.66035	93.9600	110.080	0.468660
P45	114.742	4.24348	102.450	123.250	0.543321	81.9456	3.91018	73.1200	90.8400	0.500647
P46	117.417	4.04058	108.750	126.750	0.517344	81.0262	3.94537	72.0500	90.7800	0.505153
P64	50.3354	4.56231	39.9800	60.3000	0.584144	123.111	5.23688	112.150	134.880	0.570514
P67	56.7880	5.41583	45.5900	68.8400	0.693426	67.6892	6.90840	49.6300	91.5700	0.884274
P70	128.605	6.02749	115.300	140.400	0.771741	34.0259	5.79329	18.7500	47.6600	0.741755
P72	137.412	5.68337	124.950	150.070	0.727809	44.2143	5.97270	30.8300	58.8100	0.764725
P73	135.894	5.12777	124.900	147.430	0.656544	57.4033	5.72319	43.1600	71.5900	0.732779
P76	142.399	4.45624	130.790	150.220	0.570563	80.1875	4.03741	72.1000	91.6000	0.516938
P94	41.3056	4.94868	31.3800	50.7000	0.633613	116.298	5.95249	101.150	130.850	0.762138
P100	129.988	2.12078	124.800	133.870	0.271538	139.905	2.36279	134.570	145.480	0.302524
P117	85.8638	3.12226	78.9500	92.6600	0.399764	138.140	4.71086	127.320	147.590	0.603163
P118	43.2528	4.12857	33.2800	52.7300	0.528609	137.881	5.45293	125.200	148.760	0.698176
P119	69.2862	3.06717	60.7700	74.6800	0.392711	159.719	4.71336	149.830	170.970	0.603485
P120	131.768	5.00994	120.430	143.520	0.641457	58.0285	4.76206	46.0100	68.0800	0.609719

Table 2. Data coordinates in female

VARIABLE	X					Y				
	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	STD ERROR OF MEAN	MEAN	STD. DEV.	MINIMUM	MAXIMUM	STD ERROR OF MEAN
P1	148.983	1.60474	144.500	152.370	0.200592	187.380	3.03790	181.770	196.790	0.379738
P3	146.172	1.05216	143.720	148.540	0.131520	164.215	2.29578	159.060	168.530	0.286973
P6	168.996	3.05416	160.940	177.760	0.381770	120.990	2.74906	114.260	127.950	0.343633
P8	154.407	3.12351	147.070	162.520	0.390438	108.496	2.79719	103.000	115.530	0.349849
P10	154.857	3.15603	147.690	162.010	0.394504	102.982	2.99875	94.9800	110.740	0.374844
P12	159.444	3.64538	150.740	167.800	0.455673	93.9591	3.81153	83.1700	101.930	0.472691
P15	149.947	3.89611	141.860	159.930	0.487014	83.9311	3.63356	72.2200	92.4600	0.454196
P18	157.353	4.03941	148.460	167.650	0.504926	74.9455	4.33485	63.1500	86.7600	0.541866
P20	149.355	4.71009	139.370	158.360	0.588761	65.3233	4.68991%	52.8600	76.6300	0.586239
P22	150.280	5.69592	137.420	163.130	0.711989	51.0797	5.61196	31.9800	63.3900	0.701495
P25	138.354	6.50445	124.370	151.500	0.813056	35.9323	5.37730	17.2100	48.2200	0.672163
P26	132.993	6.43076	117.200	146.930	0.803845	34.4542	5.41351	16.2000	46.2900	0.676689
P27	139.975	0.125748	139.660	140.260	0.0157186	169.985	0.165826	169.700	170.570	0.0207282
P32	145.949	0.14280	141.090	154.040	0.392850	113.141	2.79794	107.030	121.200	0.349743
P33	141.896	3.08972	136.830	150.440	0.386215	106.089	2.95420	100.310	113.440	0.369275
P36	147.264	3.92176	139.050	157.140	0.490220	81.7270	4.22664	62.7900	91.1400	0.528329
P41	89.3956	4.61737	78.9000	100.270	0.577171	112.952	2.95619	106.340	119.070	0.369524
P42	134.952	3.58543	125.140	144.190	0.448178	106.427	3.16053	99.3400	114.870	0.395066
P45	115.880	3.61668	108.670	122.970	0.452085	87.0600	3.70770	78.2300	96.6100	0.463462
P46	118.401	3.81999	110.380	125.510	0.477486	86.1930	3.62249	78.0700	95.0300	0.452811
P64	55.4541	5.18380	42.9300	67.2200	0.647975	126.198	4.86247	115.990	135.320	0.607809
P67	61.9411	5.91983	49.4500	75.57	0.739978	76.2236	5.91224	56.6800	88.8200	0.739030
P70	129.442	6.41435	116.440	142.920	0.801794	42.0755	5.24112	27.3500	55.3500	0.655140
P72	137.730	5.80999	125.410	149.780	0.726249	51.4316	5.07310	37.9000	63.7000	0.634137
P73	136.472	4.96612	125.560	145.660	0.620766	66.6564	4.36823	53.7800	73.3700	0.546028
P76	143.525	3.69605	136.680	151.400	0.462006	84.4416	3.49041	77.9000	93.5300	0.436302
P94	46.7381	5.48184	34.8000	62.2000	0.685230	120.756	5.00532	109.160	130.860	0.625665
P100	131.144	1.94930	125.790	135.760	0.243673	141.487	2.54029	136.150	147.700	0.317537
P117	88.9109	3.34262	81.7900	96.9200	0.417828	139.455	3.44588	129.940	148.170	0.430735
P118	47.8166	4.76491	36.5000	60.0100	0.595614	139.102	4.34217	128.410	147.870	0.542771
P119	72.2833	3.16118	63.8600	81.4900	0.395147	158.946	3.82445	147.810	166.280	0.478056
P120	133.050	4.79994	123.630	142.260	0.599993	64.3836	3.91868	56.8900	74.6600	0.489835

많은 誤差를 지니는 Porion의 위치설정 등의 문제가 제기되었다. 이에 著者는 生理的 自然現狀의 頭部位置에서 촬영된 頭部放射線計測寫眞과 컴퓨터 그래프 像을 이용하여 頭蓋顔面의 각 解剖學的 構造가 갖는 空間內의 絶對的 位置를 x, y座標로 산출하였으며 이를 根據로 正常 成人群의 標準模型을 作成하였다.

生理的 自然狀態의 頭部位置는 頭部放射線計測寫眞의 分析에 따르는 水平基準線을 설정하기 위한 하나의 시도로써 많은 연구자들이 이에 대한 認識을 하고 있다. Downs¹⁾는 거울상을 이용한 生理的 自然現狀의 頭部位置에서 水平基準線에 대한 FH plane은 $1.3^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$ 의 傾斜를 이룬다고 報告 하였으며 Moorrees²⁾도 頭蓋骨內에서 얻는 基準線의 틀리기 쉬운 屬性을 認識하고 自然狀態의 水平, 垂直基準線을 提案하였으며 이 狀態에서 FH plane은 $2.0^{\circ} \pm 4.0^{\circ}$ 의 傾斜度를 報告하였다. 또한 1週日 間隔에 걸쳐 撮影한 頭部放射線計測寫眞에서 生理的 自然現狀의 頭部位置는 NS plane을 基準으로 볼 때 $\pm 1.54^{\circ}$ 의 差異로 再現될 수 있음을 報告하였다. 韓國人을 대상으로 한 김⁴⁾의 연구에서는 NS plane의 경우 $8.6^{\circ} \pm 4.3^{\circ}$, FH plane의 경우 $1.0^{\circ} \pm 3.9^{\circ}$, $9.3^{\circ} \pm 3.2^{\circ}$, FH

plane은 男女 각각 $1.3^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$, $1.7^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$ 의 기울기를 보임으로써 이들의 研究와 類似한 結果를 볼 수 있었다. 그러나 最大, 最小值의 範圍는 상당히 큰 폭을 보임으로써 個人에 따른 變異가 있음을 認識할 수 있었다(Table 4).

頭蓋底에 대한 上下顎의 前後方關係에 있어서 이들이 지니는 相對的 位置關係와 해당하는 基準點들의 絶對的 座標 間의 差異를 파악하기 위해 傳統的인 SNA, SNB 角에 대한 角計測值에 의해 相對的 位置關係를 파악하고 絶對的 位置로 上顎骨은 Nasion perpendicular to point A(mm), 下顎骨은 Nasion perpendicular to pogonion(mm)에 의해 報告된 國內의 文獻과 비교하여 보았다(Table 5).

본 연구에서 A point의 平均座標는 男女 각각 (141.26, 101, 71), (141.90, 106, 09)로써 SN plane에 대하여 각각 82.76° , 82.35° 의 각을 이루면서 Nasion으로부터 下前方으로 각각 68.32mm, 63.92mm 떨어져 위치하였다. SNA 角에 대하여 韓國人 成人 男女를 대상으로 한 이⁴²⁾, 이⁴³⁾, 노⁴⁵⁾, 이⁴⁴⁾, 이⁴⁶⁾, 김⁴⁷⁾ 등의 연구 및 Steiner⁴⁸⁾의 白人에 대한 平均値인 82.0° 그리고 Mikura⁴⁹⁾의 日本人에 대한 平均値 81.0° 와 $81.0^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 의 範疇로 類似하였다. 그러나

Table 5. Data comparison between present study and other studies

	SNA (°)	N - to point A (mm)	SNB (°)	N - to Pog. (mm)	1 to FH (°)	IMPA (°)
(1976)	M. -	-	-	-	114.81	-
	F. -	-	-	-	112.71	-
(1983)	M. 82.15	-	78.02	-	-	-
	F. 81.41	-	77.37	-	-	95.35
(1984)	M. 81.9	-0.9	79.7	-3.8	-	95.4
	F. 80.8	-0.9	78.5	-1.8	-	94.9
(1987)	M. 81.31	-	79.52	-	-	96.51
	F. 81.52	-	79.44	-	-	94.82
(1988)	M. -	-	-	-	-	-
	F. 81.46	-	77.99	-	112.65	94.51
(1988)	M. 81.28	-	78.66	-	113.88	97.69
	F. 82.56	-	78.23	-	110.69	96.78
(1989)	M. 79.73	-0.6	-	-2.62	-	-
	F. 79.98	-0.18	-	-1.61	-	-
Author	M. 82.76	1.06	79.70	-2.66	116.49	90.67
	F. 82.35	2.13	78.45	-2.13	114.65	92.12

McNamara³¹⁾에 의해 제안된 距離計測으로써 上顎骨의 頭蓋底에 대한 前後方 關係의 評價基準이 되는 Nasion perpendicular to point A의 計測值를 본 연구에서 男女 各各 +1.06 mm, +2.13mm의 +數值를 보인 반면 이 等¹⁰⁾의 -0.9mm(男), -0.9mm(女)의 결과 그리고 鷓³⁾等의 -0.6mm(男), -0.18mm(女)는 -數值를 보였다. 이는 相對的 位置와 絕對的 位置間에는 差異가 있음을 말해 주며 이는 基準線의 설정의 差異에 기인 된 것으로 思料된다.

본 연구에서 B point의 平均座標는 男女 各各 (135.89, 57, 40), (136.47, 62, 66)으로써 SN plane에 대해 男女 各各 79.70°, 78.45°의 각을 이루면서 Nasion으로부터 後下方으로 各各 112.67mm, 107.59mm의 거리에 位置하였다. 이는 SNB角에 대한 角計測을 시행한 國內의 文獻과 거의 일치되며 Nasion perpendicular to pogonion의 거리는 男女 各各 -2.66 mm, -2.13mm로써 相對的 位置와 絕對的 位置가 거의 類似하였다. 이는 FH plane의 傾斜度가 다른 요인에 의해 보상된 것으로 思料된다.

前齒의 分析을 위해 Ricketts⁴⁰⁾는 A-pogonion line을, Steiner⁴¹⁾는 NA, NB line을, 그리고 McNamara³¹⁾는 1 to point A, A-Pogonion line을 사용하였다. 이들 基準線에 의한 絕對位置의 파악 및 비교는 곤란 하였으며, 1 to FH plane과 IMPA를 고찰한 결과 1 to FH plane은 男女 各各 116.49°, 114.65°를 보임으로써 國內의 다른 研究成績에 비해 다소 脣側傾斜를 보였으며 IMPA는 男女 各各 90.67°, 92.12°보임으로써 다소 舌側傾斜의 傾向을 보였다.

矯正治療를 위한 頭部放射線計測寫眞의 分析은 다음의 몇가지 能力을 지니고 있어야 한다. 正常으로부터 非正常의 特質을 鑑別해 낼 수 있어야 하며 患者의 絕對的 크기에 영향을 받지 않아야 하고 患者의 年齡에 따라 구분될 수 있어야 한다. Modified mesh diagram에 의한 分析은 補完的 方法을 사용함으로써 이러한 조건을 대체로 만족시킨다. 患者의 全般的인 異

常의 정도를 한눈에 把握할 수 있음을 mesh diagram이 지니는 長點 中の 하나이며 患者의 絕對的인 크기 差異에 따른 비교는 컴퓨터 그래픽 像의 垂直, 水平, 擴大, 縮小 機能을 이용하여 해결할 수 있다. 患者의 年齡에 따른 영향을 最小化하는 문제는 장차 연구가 진행되어야 할 分野로 年齡에 따른 標準이 설정되어야 할 것으로 思料된다.

Mesh diagram을 형성하기 위한 Nasion-Anterior nasal spine 間의 垂直距離와 Nasion-Sella 間의 水平距離에 관한 計測值는 男子의 경우 各各 61.76mm, 70.71mm, 女子의 경우 各各 57.01mm, 67.81mm를 보임으로써 (Table 4)이¹⁰⁾의 연구와는 일치되며 男女 高等學校 學生을 대상으로 한 閔의 研究成績을 推定하여 볼 때 본 研究에서 男女 모두 3-5 mm가 더 큰 양상을 보였다. 이는 計測對象의 差異 뿐 아니라 水平, 垂直基準線의 差異에 基因된 것으로 思料된다.

Ghafari³⁴⁾에 의해 보고된 Modified mesh diagram은 格子의 歪曲에 의해 頭蓋顔面 構造의 不調和를 파악하는 대신 患者個人의 特性에 맞도록 變形시켜 患者 나름대로의 正常을 찾는 방법이며 格子의 크기를 變更시키는 방법에 의해 이루어진다. 이는 患者가 지니고 있는 Nasion-Sella 및 Nasion-Anterior nasal spine의 크기에 맞추어 格子의 크기를 調節한 다음 格子의 모서리에 標準模型의 解剖學的 構造가 통과하는 位置의 비율을 산정하여 표시하고 이를 연결시켜 비교하였다. 이러한 방법은 대단히 번거로울 뿐 아니라 臨床的인 적용에도 제약이 준다. 최근 개인용 컴퓨터의 보급과 몇가지 周邊裝置의 활용에 의해 이러한 작업은 대단히 용이해졌다²⁾. 응용프로그램을 이용하여 格子의 크기를 水平, 垂直의 으로 擴大 또는 縮小가 가능함으로써 患者의 개별적인 크기에 格子를 일치시킬 수 있으며 格子의 크기 뿐 아니라 標準模型의 解剖學的 構造 역시 동일한 비율에 따라 변형이 이루어진다. 따라서 標準模型과 患者의 頭部放射線計測寫眞에서 Nasion-Sella 및 Nasion-Anterior nasal spine의 거리에 대한 差異의 비율만을 산정해 입력함으로

써 모든 과정이 이루어진다.

患者의 特性에 맞게 變形된 mesh diagram은 放射線寫眞 上의 實計測值로 프린터나 플로터로 出力되며 出力된 圖面을 患者의 頭部放射線寫眞과 直接 比較하거나 透寫 과정을 거쳐 比較해 볼 수 있다. 이와 같은 方法은 患者의 頭蓋顔面構造의 特性을 한눈에 把握할 수 있고 患者의 特性을 考慮하는 治療計劃을 樹立할 수 있으며 特히 外科矯正術式에서 유용할 것으로 思料된다. 그러나 治療計劃의 樹立은 患者의 解剖學的인 特性만을 考慮하여 이루어지는 것이 아니라 顔貌의 形態學的인 요소가 考慮되어야 하며 2次元의 平面構造 뿐 아니라 3次元의 인 고찰에 의해 적정의 結果를 가져 올 수 있을 것으로 판단되며 이에따라 患者의 側貌와 더불어 正貌에 대한 고찰이 이루어져야 할 것으로 思料된다. 또한 본 연구는 正常群의 成人 男女에 국한되어 이루어졌으나 患者의 年齡에 따른 正常群의 標準模型이 설정되어야 할 것으로 추후 연구되어야 할 부분이다.

V. 結 論

矯正治療 患者가 지니고 있는 頭蓋顔面構造의 부조화를 보다 합리적인 方法에 의해 파악하기 위한 목적으로 正常群의 成人 男子61명과 女子 64명을 대상으로 生理的 自然狀態의 頭部位置에서 촬영된 頭部放射線計測寫眞과 컴퓨터 그래프 像을 이용, 垂直, 水平基準線에 대해 각 解剖學籍 構造가 갖는 空間的 位置를 고찰한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 空間內에서 頭蓋顔面構造의 각 解剖學籍 構造가 지니는 絕對位置를 산출하였다.

2. 水平基準線에 대한 Sella-Nasion plane의 기울기는 男女 각각 $8.3^{\circ} \pm 3.9^{\circ}$, $9.3^{\circ} \pm 3.2^{\circ}$ 를 보였다.

3. 水平基準線에 대한 Frankfort horizontal plane의 기울기는 男女 각각 $1.3^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$, $1.7^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$ 를 보였다.

4. Mesh diagram의 기본 단위가 되는 Nasion-Sella間 및 Nasion-Anterior nasal

spine間的 거리는 男子에서 각각 $70.7\text{mm} \pm 3.1\text{mm}$, $61.8\text{mm} \pm 2.7\text{mm}$ 를 보였으며 女子에서는 각각 $67.8\text{mm} \pm 3.3\text{mm}$, $57.0\text{mm} \pm 2.6\text{mm}$ 를 보였다.

5. 成人 男女 正常群에 대한 頭蓋顔面構造의 標準模型을 작성하였다.

6. 成人 男女 正常群에 대한 頭蓋顔面構造의 mesh diagram을 작성하였다.

參 考 文 獻

1. 姜弘求: "頭部放射線規格寫眞法에 側貌의 硬組織과 軟組織에 關한 研究", 「대한치과교정학회지」, 6: 17-23, 1976.
2. 金光垣: "CDA System을 利用한 頭部放射線計測", 「口腔生物學研究」, 12: 9-14, 1988.
3. 김정민, 경희문, 권오원, 성재현: "McNamara 분석법에 의한 두부방사선계측기준치", 「대한치과교정학회지」, 19: 107-122, 1989.
4. 김형준, 유영규: "두부안면골 형태에 따른 두부위치에 관한 두부방사선 계측학적 연구", 「대한치과교정학회지」, 17: 55-62, 1987.
5. 노준, 유영규: "한국 젊은 여성의 심미적 안모형태에 관한 두부방사선 계측학적 연구", 「대한치과교정학회지」, 18: 127-139, 1988.
6. 閔丙眞, 梁源植: "Hellman 齒齡 IV A 正常咬合者의 頭部放射線規格寫眞에 依한 Template의 應用", 「대한치과교정학회지」, 9: 125-131, 1979.
7. 梁源植: "韓國人 正常咬合者顔貌의 實測長分析에 觀한 頭部放射線計測學的 研究", 「대한치과교정학회지」, 4: 7-12, 1974.
8. 이과희, 유영규: "정상교합자에 있어서 Steiner씨 및 Tweed씨 분석법에 의한 교정학적 표준치에 관한 연구", 「대한치과교정학회지」, 13: 83-94, 1983.
9. 이기수, 정규림: "두부 X-線 규격사진의 계측에 의한 한국인 성인 정상교합자의 안면 두개골격의 분석", 「대한치과교정학회

- 지」, 17 : 199-213, 1987.
10. 이원유, 손병화 : “한국 성인 정상교합자의 악안면 정상치에 관한 두부방사선 계측학적 연구”, 「대한치과교정학회지」, 14 : 135-148, 1984.
 11. 李種澤 : “頭部X線規格側貌寫眞計測에 의한 韓國人 成人 男女의 標準値에 關한 연구”, 「대한치과교정학회지」, 18 : 459-474, 1988.
 12. Akerman, R.J.: “The Michigan school norms expressed in template form”, *Am. J. Orthod.*, 75 282-290, 1979.
 13. Bjork, A.: “Cranial base development”, *Am. J. Orthod.*, 41:198-225, 1955.
 14. Broadbent, B.H.: “A new X-ray technique and its application to orthodontia”, *Angle Orthod.*, 1:45-66, 1931.
 15. Broadbent, B.H., Sr., Broadbent, B.H., Jr. & Golden, W.H.: Jr. & Golden, W.H.: “Bolton standards of dentofacial developmental growth”, St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1975.
 16. Carlotti, A.E. & George, R.: “A diagnostic adjuncts in treatment planning for the dentofacial deformity patient”, *Am. J. Orthod.*, 91:451-462, 1987.
 17. Cleall, J.F., Alexander, W.J. & McIntyre, H.M.: “Head posture and its relationship to deglutition”, *Angle Orthod.*, 36:335-350, 1966.
 18. De Coster, L.: “The newwork method of orthodontic diagnosis”, *Angle Orthod.*, 9:3-14, 1939.
 19. Delattre, A. & Fenart R.: “La methode of vestibulair”, *Morphol. Anthropol.*, 49: 90-114, 1958.
 20. Downs, W.B.: “Variations in facial relationship; Their significance in treatment and prognosis”, *Am. J. Orthod.*, 34:812-840, 1948.
 21. Downs, W.B.: “The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis”, *Am. J. Orthod.*, 38:162-182, 1952.
 22. Fjellvang, H. & Solow, B.: “Craniofacial postural relations and craniofacial morphology in 30 blind subjects”, *Am. J. Orthod.*, 90:327-334, 1986.
 23. Fujio Miura: “Cephalometric standards for Japanese according to the Steiner analysis”, *Am. J. Orthod.*, 51:288-295, 1965.
 24. Ghafari, J.: “Modified use of the Moorrees mesh diagram analysis”, *Am. J. Orthod.*, 91: 475-482, 1987.
 25. Jacobson, A.: “The ‘Wits’ appraisal of jaw disharmony”, *Am. J. Orthod.*, 67:125-138, 1975.
 26. Jacobson, A.: “The proportionate template as a diagnostic aid”, *Am. J. Orthod.*, 75: 156-172, 1979.
 27. Jarabak, J.R. & Fizzell, J.A.: “Technique and treatment with light-wire edgewise appliances, 2nd ed., The C V. Mosby Co., pp. 144-149, 1964.
 28. Krogam, W.M.: “Cranionetry and cephalometry as research tools in growth of head and face”, *Am. J. Orthod.*, 37:406-414, 1951.
 29. Legan, H L. & Burstone, C.J. “Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery”, *J. Oral Surgery*, 38:744-752.
 30. Marcotte, M.R.: “Head posture and dentofacial proportions”, *Angle Orthod.*, 51:208-213, 1981.
 31. McNamara, J A., Jr.: “A method of cephalometric evaluation” *Am. J. Orthod.*, 86: 449-469, 1984.
 32. Mills, P.B.: “A grid and visual head positioning as adjuncts to cephalometric analysis”, *Am. J. Orthod.*, 54:521-531, 1968.
 33. Moorrees, C.F.A. “Normal variation and

- its bearing on the use of cephalometric radiographs in orthodontic diagnosis" *Am. J. Orthod.*, 39:942-950, 1953.
34. Moorrees, C.F.A. & Kean, H.R.: "Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs", *Am. J. Phys. Anthropol.* 16:213-234, 1958.
 35. Moorrees, C.F.A. & Le Bret, L.. "The mesh diagram and cephalometrics", *Angle Orthod.*, 32:214-231, 1962.
 36. Moorrees, C.F.A., Venrooij, M.E., Le Bret, L.M.L., Glatky, C.B., Kent, R.L., Jr. & Reed, R.B.: "New norms for the mesh diagram analysis", *Am. J. Orthod.*, 69:57-71, 1976.
 37. Nanda, S.K. & Sassouni, V.: "Planes of reference in roentgenographic cephalometry", *Angle Orthod.*, 35:311-319, 1965.
 38. Proffit, W.R.: "Contemporary orthodontics", 1st ed., The C.V. Mosby Co., pp. 123-167, 1986.
 39. Ricketts, R.M.: "New perspectives on orientation and their benefits to clinical orthodontics. Part I", *Angle Orthod.*, 45:238-248, 1975.
 40. Ricketts, R.M.: "Perspectives in the clinical application of cephalometrics, *Angle Orthod.*, 15:115-150, 1981.
 41. Sassouni, V.: "The face in five dimensions", 2nd ed., Morgantown, School of Dentistry Publications, West Virginia University, 1962.
 42. Sassouni, V.: "A classification of skeletal facial types", *Am. J. Orthod.*, 55:109-123, 1969.
 43. Sassouni, V.: "Orthodontics in dental practice", St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1971.
 44. Scheideman, G.B., Bell, W.H., Legan, H.L. Finn, R.A. & Reisch, J.S.. "Cephalometric analysis of dentofacial normals", *Am. J. Orthod.*, 78:404-420, 1980.
 45. Siersbaek - Neilsen S. & Solow B.: "Intra- and interexaminer variability in head posture recorded by dental auxiliaries", *Am. J. Orthod.*, 82:50-57, 1982.
 46. Solow, B. & Tallgren, A.: "Natural head position in standing subjects", *Acta. Odont. Scand.*, 29:591-607, 1971.
 47. Solow, B. & Tallgren, A.: "Head posture and craniofacial morphology" *Am. J. Phys. Anthropol.* 44:417-436, 1976.
 48. Steiner, C.C.: "The use of cephalometrics as an aid to planning and accessing orthodontic treatment", *Am. J. Orthod.*, 46: 721-735, 1960.
 49. Thmpson, D.W.: "On growth and form", 2nd ed., Cambridge, Cambridge University Press, 1942.
 50. Tremont, T.J.: "An investigation of the variability between the optic plane and Frankfort horizontal", *Am. J. Orthod.*, 78:192-200, 1980.
 51. Tweed, C.H.: "The Frankfort - mandibular incisor angle (IMPA) in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis", *Angle Orthod.*, 24:121-169, 1954.
 52. Wylie, W.L.: "The accessment of antero - posterior dysplasia" *Angle Orthod.*, 17: 97-108, 1947.

— ABSTRACT —

A CEPHALOMETRIC AND COMPUTERIZED STUDY ON THE CRANIOFACIAL PATTERN IN ADULT WITH NORMAL OCCLUSION

Kim Kwang-Won and Lee Dong-Joo

Department of Dentistry, Graduate School, Chosun University

This study was designed to compare the craniofacial structure of orthodontic patients with that of normal adult. For that purpose, 61 male and 64 female adults with normal occlusion were selected and utilizing the cephalogram that had taken under the natural head position and computerized graphic image, the spacial position of each anatomical structure against true horizontal and vertical reference plane was investigated.

The following results were obtained.

1. The absolute spacial positions of each anatomic structure were calculated.
2. The inclination of Sella-Nasion plane to true horizontal plane was $8.3^{\circ} \pm 3.9$ in male and $9.3^{\circ} \pm 3.2^{\circ}$ in female.
3. The inclination of Frankfort horizontal plane to true horizontal plane was $1.3^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$ in male and $1.7^{\circ} \pm 3.0^{\circ}$ in female.
4. The dimensions of Nasion-sella and Nasion-Anterior nasal spine to be used as the basic units of mesh diagram were $70.7\text{mm} \pm 3.1\text{mm}$, $61.8\text{mm} \pm 2.7\text{mm}$ in male and $67.8\text{mm} \pm 3.3\text{mm}$, $57.0\text{mm} \pm 2.6\text{mm}$ in female respectively.
5. The standard templates of craniofacial structure of male and female adult normal group were constructed.
6. The mesh diagrams of craniofacial structure of male and female adult normal group were constructed.

논문사진부도

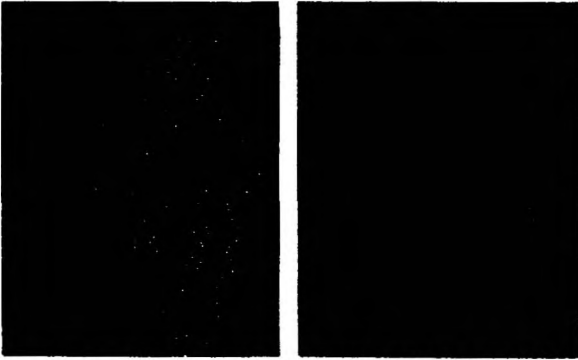


Fig. 6. Spacial position of anatomic and derived points



Fig. 7. Anatomic reconstruction and super imposition of male and female

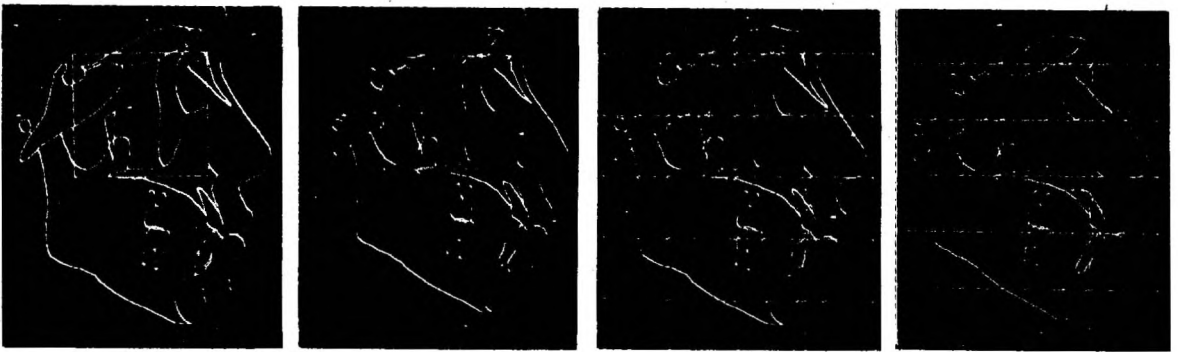


Fig. 8. Construction of basic units of mesh diagram

Fig. 9. Mesh diagram



Fig. 10. Examples of alteration of mesh diagram