

두부 방사선 규격사진 컴퓨터 분석기의 신뢰도에 관한 연구

전남대학교 치과대학 구강내과학 교실

기우천 · 김병국 · 김재형 · 정은희 · 이유경

목 차

- I. 서 론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

두부 방사선 계측법이란 환자의 자세와 촬영 환경을 일정하게 유지하도록 고안된 장치를 이용하여 두부의 측방 또는 전후방의 방사선 사진을 규격촬영하여, 방사선 사진상의 일정한 계측점들을 측정 분석한 것이다. 이것은 두부 안모의 형태나 부정교합과 관련된 골격성 불균형 연구에 사용되고, 교정치료에 의한 변화도를 인지하며, 미래의 환자 성장 변화를 예측하는 등에 이용되고 있다.

방사선 계측법이 처음으로 도입된 1930년대에는 대부분 안면외형과 모형을 이용한 진단 분석이 시행되었으나, Pacini¹가 규격방사선 사진 계측법이 안면외형이나 모형에 의한 방법에 비해 정확하다고 발표한 이후, Broadbent²와 Hofrath³ 등에 의해 규격화되고 대중화되어 현재까지 필수적인 진단법으로 사용되고 있다.

두부 방사선 계측법은 크게 안면 골격, 악골 기저부, 치아치조 관계의 3가지 분석으로 이루어지며, 이는 Downs⁴가 두부 안면골의 형태를 측정하고 분석하는 방법을 제시한 이래, Tweed⁵, Coben⁶, Jarabak⁷, Steiner⁸, Ricketts⁹, Sassouni¹⁰, McNamara¹¹ 등에 의해 교정치료와 진단을 위한 다양한 분석법이 연구, 고안되어 현재까지 널리 사용되고 있다.

전통적으로 두부 방사선 계측법은 규격 방사선 사진을 tracing 용지에 연필로 그린후 각도기와 자를 이용하여 계측점을 측정해 왔다. 그러나 이런 방법은 많은 시간이 소요되며 시각적, 기술적 오류가 발생할 수 있다. 이러한 단점을 개선하기 위해 최근에는 컴퓨터를 이용한 계측법이 개발되었다. 현재 컴퓨터를 이용한 다양한 소프트웨어 프로그램이 개발되어 있으나 이들을 임상에 적용하는데는 전통적인 수작업에 의한 방법과의 비교를 통한 신뢰성의 검증이 요구된다.

Richardson¹²은 수작업과 방사선 사진에 직접 digitization한 경우를 비교하여 digitizer법은 해부학적지표에 명확한 표시가 어려워 재현성은 수작업과 유사하나 처리속도와 기록관리에 장점이 있다고 하였다. Houston¹³은 첫번째 tracing된 경우 digitizer가 신뢰성이 있다고 하였으며, Sandler¹⁴는 수작업한 경우와 방사선 사진에 직접 digitization한 경우를 비교하여 방사선 사진에 직접 표시한 경우가 오류가 적다고 하였다. 또한 Oliver¹⁵는 수작업을 포함한 다섯가지 방법

을 비교한 결과 특히 각도계측에서 수작업과 tracing된 그림위에 digitization한 경우에서 오류가 적다고 하였다.

이와 같이, 여러 연구에서 컴퓨터를 이용한 두부 규격 방사선 사진 계측 분석의 신뢰성에 대해서는 사용한 기자재나 환경에 따라 차이가 있다. 이에 본 연구는 최근에 임상적으로 사용하고 있는 두부 규격 방사선 사진의 컴퓨터 분석기에 대한 신뢰성을 알아보려고 수작업시와 컴퓨터 두부 계측 분석법을 이용한 경우의 계측치를 비교 분석하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

전남대학교 치과대학 1학년부터 4학년의 여학생중 앵글씨 1급 구치부 관계를 갖는 50명 학생들의 측모를 규격화된 촬영기(Veraview Radputer AF-Cp, J. Morita Corp., Japan)를 이용하여 촬영한 측방 두부 규격 방사선사진을 실험 재료로 사용하였다.

2. 계측점 및 계측항목

본 연구에서는 전남대학교 병원에서 사용하고 있는 분석법을 이용하였으며, 이것은 25개의 계측점과 47개의 계측항목으로 이루어져 있다. 47개의 계측항목중 진단 및 치료계획과 밀접한 관련이 있고 측정이 비교적 용이한 12개의 각도항목과 10개의 거리항목을 선택하였다. 본 연구에 사용한 계측점과 계측항목은 다음과 같다.

◎ 본 연구에 사용한 계측점(Fig. 1 참조)

- 1) Sella
- 2) Porion
- 3) Basion
- 4) Pterygoid
- 5) Nasion
- 6) Orbitale
- 7) ANS

- 8) PNS
- 9) A-point
- 10) B-point
- 11) PM
- 12) Pogonion
- 13) Menton
- 14) Corpus left
- 15) Ramus down
- 16) Articulare
- 17) Mx 1 crown
- 18) Mx 1 root
- 19) Md 1 crown
- 20) Md 1 root
- 21) Occlusal plane
- 22) Mx 6 distal
- 23) Mx 6 root
- 24) Md 6 distal
- 25) Md 6 root

◎ 본 연구에 사용한 계측항목(Fig. 2 참조)

- A. 각도항목(단위 : 도)
- 1) Saddle angle
 - 2) Articulare angle
 - 3) Gonial angle
 - 4) Upper gonion angle

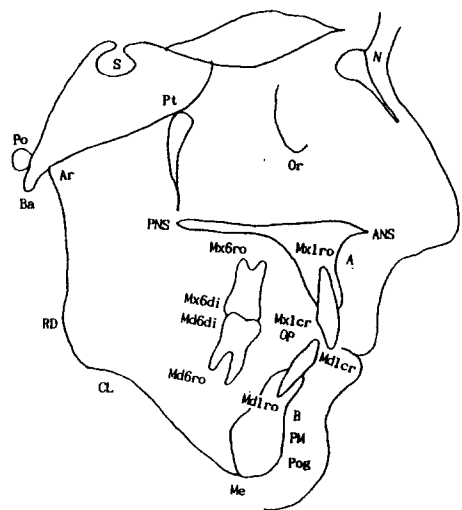


Fig. 1. Anatomic landmarks used in this study.

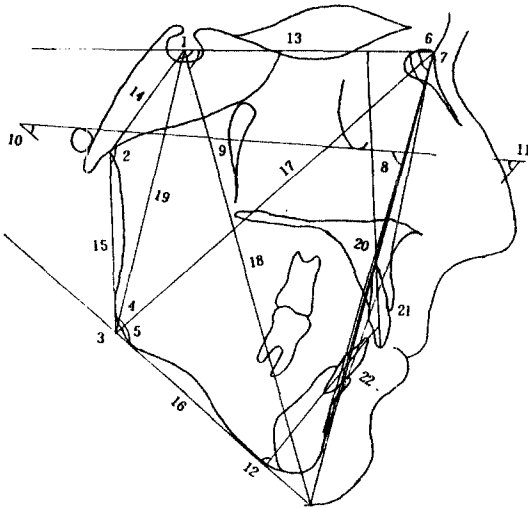


Fig. 2. Linear and angular measurements of dentofacial skeleton.

- 5) Lower gonion angle
- 6) SNA
- 7) SNB
- 8) Facial angle
- 9) Y-axis to FH
- 10) FMA
- 11) FMIA
- 12) IMPA

B. 거리항목(단위 : mm)

- 13) Ant. cranial base length
- 14) Post. cranial base length
- 15) Ramus height
- 16) Mand. body length
- 17) Facial depth
- 18) Facial length
- 19) Post. face height
- 20) Ant. face height
- 21) Mx 1 to APo
- 22) Md 1 to APo

3. 컴퓨터 프로그램

본 연구에서는 본 병원에서 사용하는 두부 계

측 방사선 사진의 계측 및 분석 프로그램인 Quick Ceph Image™ (Orthodontic Processing Inc., U.S.A.)를 사용하였으며, 컴퓨터는 Macintosh II si(Apple Computer Inc., U.S.A.)를 사용하였다.

4. 계 측

1) 수작업과 컴퓨터 분석법과의 신뢰도 검사
 두부 계측 방사선 사진 계측에 경험이 많은 제1검사자가 50장의 두부방사선 사진을 0.5mm 연필을 이용하여 tracing하고 계측점을 지정한 후 전남 지방 공업기술원에서 교정 검사를 받은 버니어 캘리퍼와 각도기를 사용하여 상기 계측 항목을 각 1회 실측하였다. 이때 각도는 0.5도, 거리는 0.05mm까지 측정하였다. 그 후 제1검사자가 tracing된 동일한 50장의 그림을 컴퓨터 분석기로 1회 계측 입력하였다. 두 방법에 의한 각각의 수치를 항목별로 산술적 평균을 구하여 수작업과 컴퓨터상에서의 신뢰도를 검증하였다.

2) 검사자내 신뢰도 검사
 제1검사자가 컴퓨터상에서 첫번째 계측을 시행한 후, 이 계측점들에 대한 기억을 피하기 위해 1주일 후 컴퓨터상에서 두번째 계측을 시행하여 첫번째와 두번째 계측치를 비교하였다.

3) 검사자간 신뢰도 검사
 또 다른 제2검사자는 제1검사자가 그려둔 계측점을 이용하여 동일한 50장의 tracing 용지에서 계측항목을 측정한 후 제1검사자와 제2검사자의 계측치를 비교하였다.

5. 통계처리

얻어진 22개의 계측항목을 SAS의 analysis of variance와 Duncan's multiple range test를 이용하여 비교 분석하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. 22개 계측항목의 각 측정치는 수작업시와 컴퓨터를 이용한 경우에 유의한 차이는 나타나지 않았다(Table 1 참조).

Table 1. The mean values of linear and angular measurement by manual and computer system.
(unit : Mean \pm SD)

Measurements	manual	Comp 1	Comp 2	Comp 3
1	125.1 \pm 4.5	125.0 \pm 4.5	125.2 \pm 4.4	124.9 \pm 4.4
2	149.3 \pm 5.9	149.5 \pm 5.9	149.2 \pm 5.9	148.5 \pm 8.5
3	117.4 \pm 8.8	117.6 \pm 8.9	117.7 \pm 8.9	117.5 \pm 8.8
4	44.3 \pm 3.9	44.2 \pm 3.8	44.3 \pm 3.8	44.2 \pm 3.5
5	73.3 \pm 4.7	73.4 \pm 4.6	73.3 \pm 4.6	73.2 \pm 4.6
6	81.8 \pm 3.2	81.7 \pm 3.1	81.7 \pm 3.3	81.9 \pm 3.1
7	80.1 \pm 3.1	80.1 \pm 3.1	80.1 \pm 3.1	80.2 \pm 3.0
8	87.7 \pm 2.8	87.7 \pm 2.8	87.8 \pm 2.9	87.7 \pm 2.8
9	63.0 \pm 3.0	63.0 \pm 3.0	63.0 \pm 3.1	63.0 \pm 3.0
10	25.2 \pm 4.9	25.3 \pm 4.9	25.2 \pm 5.0	25.0 \pm 5.0
11	58.7 \pm 6.4	58.6 \pm 6.5	58.9 \pm 6.4	58.7 \pm 6.4
12	96.1 \pm 6.3	96.2 \pm 6.4	95.9 \pm 6.4	96.3 \pm 6.3
13	67.9 \pm 2.7	67.7 \pm 2.7	67.6 \pm 2.7	67.6 \pm 2.8
14	39.0 \pm 3.0	38.6 \pm 2.9	38.7 \pm 2.9	38.7 \pm 3.0
15	51.3 \pm 4.1	51.2 \pm 4.0	51.2 \pm 3.9	51.2 \pm 4.0
16	77.3 \pm 4.5	77.2 \pm 4.6	77.0 \pm 4.6	77.1 \pm 4.6
17	125.5 \pm 5.6	124.9 \pm 5.5	124.9 \pm 5.4	124.9 \pm 5.5
18	137.1 \pm 5.2	136.4 \pm 5.4	136.6 \pm 5.6	136.2 \pm 5.3
19	87.1 \pm 4.5	86.6 \pm 4.5	86.7 \pm 4.4	86.7 \pm 4.6
20	126.8 \pm 5.2	126.6 \pm 5.1	126.3 \pm 5.1	126.0 \pm 5.0
21	8.5 \pm 2.4	8.6 \pm 2.4	8.6 \pm 2.3	8.5 \pm 2.4
22	5.0 \pm 2.2	5.1 \pm 2.2	5.1 \pm 2.2	5.1 \pm 2.3

Comp 1 : 1st measurements of 1st examiner using computer system

Comp 2 : 2nd measurements of 1st examiner using computer system

Comp 3 : measurements of 2nd examiner using computer system

Probability : All are not significant

2. 제1검사자의 수작업과 컴퓨터를 이용한 계측치 차이

각도 계측항목에서는 Articular angle, FMIA와 IMPA에서 각각 0.66도, 0.58도, 0.7도로 한계 측정치 이상의 차이를 보였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다. 거리 계측항목의 경우 Facial Depth, Facial length와 Posterior facial height가 각각 0.63mm, 0.72mm, 0.53mm로서 타 측정치와 유의한 차이를 나타내었다(Table 2 참조).

3. 제1검사자가 컴퓨터를 이용하여 두 번 시행한 측정치 차이

컴퓨터를 이용하여 제1검사자가 일주일 간격으로 두 번 측정한 계측치를 비교한 결과, 각도 계측항목과 거리 계측항목 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2 참조).

Table 2 The mean difference of measurements between manual and computer system.
(unit : Mean±SD)

Measurements	Comp 1 and manual	Comp 1 and Comp 2	Comp 2 and Comp 3
1	0.44±0.51	0.50±0.37	0.61±0.44
2	0.66±0.89	0.78±0.85	0.77±0.77
3	0.44±0.30	0.53±0.44	0.65±0.53
4	0.34±0.30	0.33±0.29	0.31±0.24
5	0.29±0.25	0.30±0.23	0.47±0.64
6	0.34±0.29	0.37±0.51	0.49±0.33
7	0.28±0.25	0.23±0.22	0.27±0.22
8	0.21±0.28	0.28±0.31	0.33±0.49
9	0.22±0.21	0.23±0.15	0.25±0.20
10	0.29±0.24	0.32±0.22	0.41±0.53
11	0.58±0.44	0.65±0.62	0.88±0.80*
12	0.70±0.63	0.84±0.69	1.03±0.87*
13	0.31±0.27	0.34±0.25	0.29±0.26
14	0.49±0.27	0.34±0.24	0.39±0.30
15	0.37±0.42	0.30±0.29	0.33±0.31
16	0.42±0.31	0.30±0.25	0.33±0.27
17	0.63±0.96*	0.28±0.24	0.37±0.23
18	0.72±0.44*	0.36±0.32	0.35±0.39
19	0.53±0.32*	0.25±0.23	0.38±0.45
20	0.42±0.37	0.35±0.34	0.50±0.36
21	0.28±0.27	0.21±0.17	0.27±0.27
22	0.30±0.23	0.28±0.41	0.26±0.19

Comp 1 : 1st measurements of 1st examiner using computer system

Comp 2 : 2nd measurements of 1st examiner using computer system

Comp 3 : measurements of 2nd examiner using computer system

* : P< 0.05, rest : not significant

4. 컴퓨터를 이용한 제1검사자와 제2검사자 간의 차이

컴퓨터를 이용하여 제1검사자와 제2검사자간의 측정치 차이를 비교한 결과 각도 측정항목에서는 FMIA와 IMPA에서 각각 0.88도와 1.03도로 타 측정치와 유의한 차이를 보였으나, 거리 측정항목에서는 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 2 참조).

IV. 총괄 및 고찰

1930년대 이후 두부 계측 방사선 사진은 교정 영역의 진단 분석에 중요하게 사용되어져 왔다. 이후 규격 방사선 사진에 관한 다양한 연구는 두부 계측 방사선 사진 분석에서 일반적으로 받아들일 수 있는 전통적인 분석법에 의한 측정점과 측정길이에 집중되어 왔다. 전통적인 규격 방사선 사진 분석법은 연필로 사진을 tracing하고 tracing상에 측정점을 표시하여 자와 각도기를 이용하여 측정항목을 측정하였다. 그러나 최근

에는 계측점과 일치하는 X, Y축을 이용하여 각도와 거리를 수학적으로 계산하는 digitizer를 이용한 컴퓨터 시스템이 개발되었다.

본 연구는 수작업을 통한 실제 거리 및 각도 계측치와 컴퓨터 두부 방사선 사진 계측 분석법을 이용하여 얻어진 동일한 계측항목들의 계측치를 비교 분석하여 최근 본 병원에서 사용하고 있는 두부방사선 규격사진 컴퓨터 분석 프로그램에 대한 신뢰도를 검증하여 컴퓨터를 사용한 분석법의 유용성을 확인하고자 하였다.

두부 규격 방사선 사진 분석시의 정확성은 여러 인자에 의해 영향을 받는데 그 중에서도 강조되는 요소는 관련 계측점의 정확한 확인이다. 이러한 문제에 대하여 Baumrind와 Frantz¹⁶는 수작업에 의한 tracing을 위한 error envelope이라고 불리는 시각적 평가영역을 제안하였고, Stabrun과 Danielson¹⁷은 계측점의 electronic digitization에 대해서도 유사한 분포를 발견하였다. 이는 수작업에 의한 tracing을 시행할 때 계측점 각각에서 나타날 수 있는 기록시의 오류에 특징적인 전형이 있다는 것을 의미한다. 이외에도 Richardson¹², Liu와 Graveley¹⁸, Eppley와 Sadove¹⁹ 등도 계측점에 대한 정확한 확인을 강조하였다. 또한 Graveley와 Benzie²⁰는 방사선 사진의 해상도도 계측점을 정확히 인지하고 정확한 분석을 하는데 영향을 주며, 측정 단계에서의 주의도 분석에 영향을 준다고 하였다. 이에 본 연구에서는 정확한 계측점의 확인을 위하여 해부학적 구조물을 주의깊게 숙지하였으며, 동일 촬영기와 현상기에 의해 얻어진 방사선 사진을 이용하였다. 또한 수작업시 계측항목을 최대한 정확히 계측하기 위하여 사용한 자와 각도기는 전남지방 공업기술원의 검정을 시행한 후 사용하였다. 그러나 수작업과 digitization을 동일한 tracing을 이용하였으므로 계측점 확인에 의한 오류는 배제할 수 있었을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 수작업과 컴퓨터에 의한 측정치 간의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 동일검사자에 의한 수작업과 컴퓨터상에서의 측정치 차이는 각도항목에서 articular angle, FMIA와 IMPA가 최저 한계계측치인 0.5도 이상의 차이를 보였으며, 일반적으로 컴퓨터에 의한 측정치

가 크게 나타났으나 유의한 차이는 없었다. 거리항목에서는 facial depth, facial length와 posterior facial height가 유의한 차이를 보였으며, 수작업의 측정치가 크게 나타났다. 이는 컴퓨터 측정치의 경우 digitization후 측정은 자동으로 처리되고 사용된 tracing은 동일한 것이므로 나타나는 차이는 digitizer 사용시 작업환경 즉 실내의 조명, digitizer 운용의 정교도와 수작업시의 자와 각도기 조작 및 수치 측정시 시각적 차이 때문인 것으로 사료된다.

또한 계측치 비교시 각도와 거리측정치와의 차이는 기본계측량의 범위내에 포함되는 항목이 많아 실측과 컴퓨터를 이용한 방법상의 차이는 전체적인 진단 분석의 결과를 변화시키는데 영향을 주지않을 것으로 사료된다. 이는 비교하는 방법, 사용한 프로그램, 계측항목은 다르나 digitizer의 재현성과 표준편차에 의한 오류도가 수작업과 비슷하다. 이는 처리의 용이함을 위해 digitizer를 사용하는 것이 유리하다는 Richardson¹²의 연구와 수작업과 tracing에 digitization하는 경우가 방사선 사진상에 직접 digitization하는 경우 보다 정확하다는 Oliver¹⁵의 연구와 유사하다. 그러나 수작업의 오류도가 tracing을 digitization한 것 보다는 작고, 방사선 사진상에 직접 digitization한 경우 보다는 크다는 Sandler¹⁴의 연구와는 차이가 있었다.

검사자내 신뢰도 연구에서 각도와 거리의 모든 항목은 유의한 차이를 보이지 않았다. Houston¹³의 tracing을 digitization하는 경우와 방사선 사진상에 직접 digitization하는 경우를 비교한 결과 계측점을 digitization할 때 첫번째 실행후 즉시 두번째를 digitization하였을 때 가장 재현성이 있었으며, 이는 첫번째에 대한 기억이 두번째 시도에 영향을 주기 때문이라고 하였다. 따라서 본 연구는 첫번째와 두번째 계측 사이에 7일의 간격을 두었으나 유의한 차이가 나타나지 않아 동일 tracing상의 계측시에는 기억요소가 크게 작용하지 않으며 동일인이 일정시간이 경과한 후 계측하여도 재현성이 있을 것으로 생각된다.

컴퓨터를 이용한 경우 두검사자간의 계측치 차이는 각도항목에서는 FMIA와 IMPA에서 0.9

도와 1도의 한계계측량을 넘어선 유의한 차이를 보였으며, 거리항목에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 두검사자간의 digitizer 사용시 기술적, 시각적 차이 그리고 계측시의 환경차이에 의해 미소한 차이가 나타나는 것으로 보인다. 그러나 전체적인 진단결과에는 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다.

본 연구결과 수작업과 컴퓨터를 이용한 두부 규격 방사선 사진 분석법간의 오류나 재현성이 유사하므로 컴퓨터 분석법이 전체적인 진단분석 결과와 치료계획의 수립 등에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다. 따라서 시간을 절약하고 자료를 효율적으로 관리한다는 측면에서 보아 컴퓨터 분석법이 합리적일 것으로 생각된다. 그리고 향후 본 연구에 사용한 컴퓨터 시스템 이외의 타 컴퓨터 분석프로그램의 신뢰도에 대한 연구도 시행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

최근 본 병원에서 사용하고 있는 두부 규격 방사선 사진의 컴퓨터 분석법에 대한 신뢰성과 재현성을 확인하고자 22개의 계측항목을 수작업과 컴퓨터 분석법을 이용하여 얻은 계측치를 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 각 계측항목의 측정 평균치는 수작업시와 컴퓨터를 이용한 경우에 유의한 차이가 나타나지 않았다.
2. 제1검사자의 수작업과 컴퓨터를 이용한 계측치 차이는 Facial Depth, Facial length 그리고 Posterior facial height를 제외하고는 유의한 차이를 나타내지 않았다.
3. 제1검사자가 일주일 간격으로 두번 측정한 컴퓨터 계측치 차이는 각도 계측항목과 거리 계측항목 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다.
4. 제1검사자와 제2검사자간의 컴퓨터 계측치 차이는 FMIA와 IMPA를 제외하고는 타 측정치와 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 결과로 보아 컴퓨터를 이용한 두부 계측 방사선사진 분석도 교정환자의 진단과 치료

계획 수립에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Pacini, A.J. : Roentgen ray anthropometry of the skull, J. Radiol., 42 : 230, 322, 418, 1922.
2. Broadbent, B.H. : A new X-ray technique and its application to orthodontia, Angle Orthod., 1 : 45-66, 1931.
3. Robert J.I., Steven J.L., Robert A.S. : Computers and cephalometrics, AO, Scientific Vol. 84 : 37-40, 1991.
4. Downs, W.B. : Variations in facial relationships : Their significance in treatment and diagnosis, Am. J. Orthod., 34 : 812-840, 1948.
5. Tweed, C.M. : The Frank-furt madibular incisor angle(FMIA) in orthodontic diagnosis and treatment planning and prognosis, Angle Orthod., 24 : 121-169, 1954.
6. Coben, S.E. : The integration of facial skeletal variants : A special cephalometric roentgenographic analysis of craniofacial form and growth, Am. J. Orthod., 41 : 407-434, 1955.
7. Jarabak, J.R. : Technique and treatment with light wire edgewise appliance, St. Louis. C.V. Mosby Co., pp128-166, 1972.
8. Steiner, C.C. : Cephalometrics for you and me, Am. J. Orthod., 39 : 729-755, 1953.
9. Ricketts, R.M. : Cephalometric synthesis, Am. J. Orthod., 46 : 647-673, 1960.
10. Sassouni, V. : A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facial-dental relationship, Am. J. Orthod., 41 : 735-764, 1960.
11. McNamara, J.A. : A method of cephalometric evaluation, Am. J. Orthod., 86 : 120-140, 1984.
12. Richardson, A. : A comparison of traditional and computerized methods of cephalometric analysis, Eur. J. Orthod., 3 : 15-20, 1981.
13. Houston, W.J.B. : A comparison of the reliability of measurement of cephalometric radiographs by tracings and direct digitization, Swed. Dent. J., 6, Supp. 15 : 99-103, 1982.
14. Sandler, P.J. : Reproducibility of cephalometric measurements, Br. J. Orthod., 15 : 105-110, 1988.
15. Oliver R.G. : Cephalometric analysis comparing

- five different methods, Br. J. Orthod., 18 : 277-283, 1991.
16. Baumrind, S. and Frantz, R.C. : The reliability of head film measurement, I. Landmark identification, Am. J. Orthod., 60:111-127, 1971.
 17. Stabrun, A.E. and Danielsen, K. : Precision in cephalometric landmark identification, Eur. J. Orthod., 4 : 185-196, 1982.
 18. Liu Y.T. and Graveley J.F. : The reliability of the 'orthogrid' in cephalometric assessment, Br. J. Orthod., 18 : 21-27, 1991.
 19. Eppley, B.L. and Sadove A.M. : Computerized digital enhancement in craniofacial cephalometric radiography, J. Oral Maxillofac. Surg., 49 : 1038-1043, 1991.
 20. Graveley J.F. and Benzies P.M. : The clinical significance of tracing error in cephalometry, Br. J. Orthod., 1 : 95-101, 1973.

ABSTRACT

A STUDY ON RELIABILITY OF COMPUTERIZED CEPHALOMETRIC ANALYSIS SYSTEM

Woo-Cheon Kee, D.D.S., M.S.D., Ph.D., **Byung-Gook Kim**, D.D.S. M.S.D.,
Jae-Hyung Kim, D.D.S., **Eun-Hee Jeong**, D.D.S., **Yu-Kyung Lee**, D.D.S.

Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Chonnam National University.

To investigate the reliability and reproducibility of the computerized cephalometric analysis system, we compared the differences of the 10 linear and 12 angular measurements by manual works and the use of computerized cephalometric analysis system.

We obtained as follows :

1. There was not significant difference between mean values of 22 manual and computerized measurements.
2. There was not significant difference between mean differences of manual and computerized cephalometric analysis data taken by same examiner except facial depth, facial length and posterior facial height.
3. There was not significant difference between mean differences of two trials of the computerized cephalometric analysis data by same examiner in all measurements.
4. There was not significant difference between mean differences of the computerized cephalometric analysis data by two examiners except FMIA and IMPA.

According to this result, we guess the use of computerized cephalometric analysis system is useful on diagnosis and treatment planning of orthodontic patients.