

교정환자의 관리, 진단, 성장과 치료결과 분석을 위한 software 개발에 관한 연구*

서울대학교 치과대학 치과교정학교실

양원식 · 서정훈 · 남동석 · 장영일 · 김태우 · 김근만

목 차

- I. 서 론
- II. 본 론
- III. 총괄 및 고안
- IV. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

현대사회는 고도화된 정보산업사회라고 정의할 수 있고 여기에는 컴퓨터 등의 첨단기기술의 발달과 개발이 중대한 역할을 하여 왔다. 치의학 분야에서도 마찬가지로 환자의 진단과 치료 등에서 보다 과학적이고 정밀한 방법들이 소개되어 왔고 특히 치과교정학 분야에서는 측모두부방사선규격사진을 촬영하고 이를 이용하여 여러가지의 수평, 수직적 길이, 각도 혹은 비율 분석법들에 의한 환자의 경, 연조직 분석과 성장, 치료에 의한 효과, 예후 분석 등을 하여 왔으나^{2,15,22-25,27} 이 방법들은 모두 수작업에 의존하여야 하므로 시간적, 경제적 손실이 심하였다.

또한 대학병원과 같이 많은 수의 환자를 치료하고 있는 경우에는 환자진료의 예약 등에

있어 수작업이 복잡하여 보다 효율적인 관리를 위하여 컴퓨터를 이용한 patient scheduling을 하는 것이 바람직하다고 생각된다²⁰.

이와 같은 목적으로 이미 선진국에서 몇몇 시도들이 있었으나²⁶ program 구입시의 경제적인 문제점이나 우리의 현실 여건에 합당하지 않은 부분들이 많아 사용에 문제점이 많았다. 이에 우리의 여건에 맞는 program의 개발은 치과교정학의 발전과 구강건강의 증진 뿐만 아니라 외화절약의 면에 있어서도 큰 보탬이 되리라고 생각한다.

따라서 본 연구는 교정치료계획 수립, 교정환자의 측모두부방사선규격사진의 분석, 환자의 자료 입력 및 출력을 자동화할 수 있는 software를 개발함으로써 다음과 같은 사항들에 추후 이용하고자 하기 위한 것이다.

- 1) 컴퓨터를 이용한 patient scheduling을 통해 환자의 예약 및 관리를 효율적으로 할 수 있는 방법을 찾는다.
- 2) 환자의 자료를 입력하고, 현재의 수작업에 의한 교정분석법들을 대체하는 자동 측정, 분석방법을 만든다.
- 3) 성장과 치료결과에 의한 변화를 simulation하여 교정치료 후 치료결과에 분석에 이용한다.
- 4) 환자와 보호자의 상담, 교육용으로 사용

* 본 연구는 91년도 서울대학교 대학발전기금 한국전력 학술연구비의 지원으로 이루어진 것임.

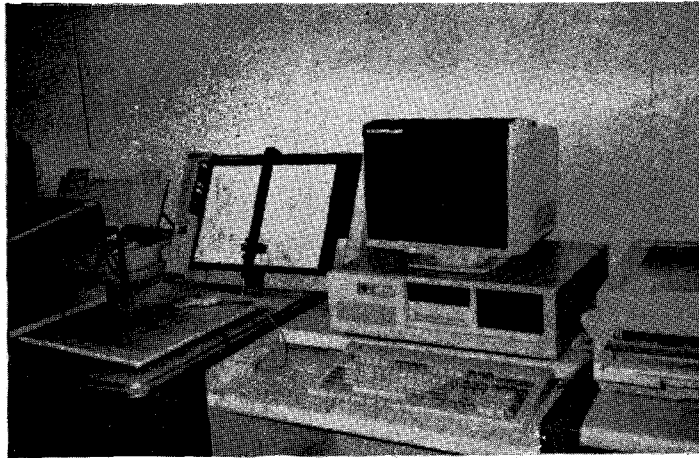


그림 1. 연구에 이용된 system

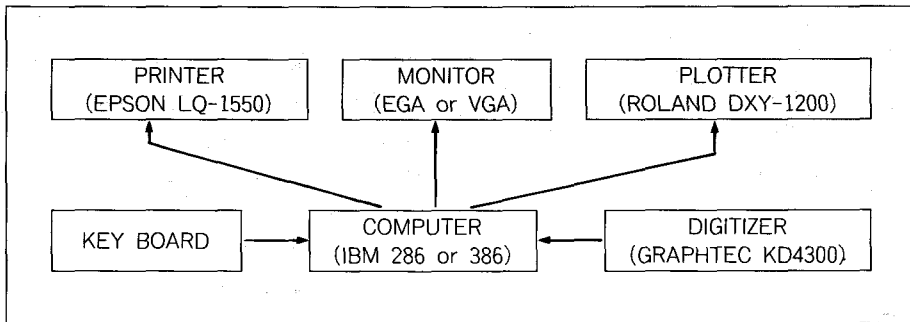


그림 2. 연구에 이용된 system 도해

한다.

5) 진단 분석 및 치료결과를 분석하는데 소요되는 시간을 절약할 수 있다.

6) 환자들의 자료를 저장하여, 필요시에 용도에 맞게 분류하여 분석 및 출력함으로써 추후에 학술 연구용으로 이용할 수 있도록 한다.

II. 본 론

1. Program의 특성

본 program은 기본적인 컴퓨터언어인 GW-BASIC언어를 이용하여 작성하였으며 컴퓨터 본체는 IBM 286기종이나 혹은 386기종이면 적당하고 monitor는 EGA나 VGA가 사용되어야 한다. 한글은 삼보 조합형으로 KSSM mode를 채택하였다.

환자의 측모두부방사선규격사진상의 계측점

들을 digitizer (Graphtec KD4300)를 이용하여 컴퓨터에 입력하고, printer와 plotter는 처리속도를 감안하여 parallel port를 이용하도록 하였다.

계측점은 경조직 40개, 연조직 24개로써 도합 64개이며 이는 본 program에서 사용가능한 여러 분석법을 단 한번의 입력으로 모두 분석할 수 있도록 설정하여 추후에 반복하여 입력하지 않도록 하였다.

그림 1과 그림 2는 본 연구에 사용된 system의 모습과 도해를 보여준다.

2. Program의 내용

본 program을 구성하고 있는 부분들은 크게 초기치 및 표준치의 입력, 환자의 인적 사항 등록, 각 환자의 진단상황과 장치장착기간 등록, digitizer를 이용한 측모두부방사선 규격사

◆ C E P H A L O M E T R I C A N A L Y S I S M A I N M E N U ◆

M A I N M E N U	S U B m e n u
PATIENT CHART INPUT AND UPDATE DEVICE INSTALL & TIME SCHEDULE ROENTGEN DIGITIZER I N P U T A N G U L A R Analysis R I C K E T T S Analysis L I N E A R Analysis (48 Point) L I N E A R Analysis (SN Plane) C e p h . Plot I (48 Point) C e p h . Plot II (64 Point) P R O F I L O G R A M S T E I N E R Analysis T W E E D Analysis M A C N A M A R A Analysis O P E N B I T E Analysis K I M ' S D I A G N O S I S H E I G H T & W E I G H T Analysis S K E L E T O - D E N T A L C E P H . Analysis M A K E P O L Y G O N A L T A B L E (S A M P L E) R e t u r n t o M S - D O S (e n d o f j o b)	Message Main Menu를 선택한 후 Sub menu를 선택하시요. 원하는 부분으로 화살표를 이용해 이동한 후 <input type="checkbox"/> 을 누르시오. 표준치 및 초기치 자료를 입력하려면 <ESC> Key를 누르시오 COLLEGE OF DENTISTRY SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

그림 3. Main menu

진상의 계측점 입력, 그리고 여러가지 분석법의 출력 등으로 나눌 수 있다.

본 program에서 출력이 가능한 분석법으로는 Angular analysis, Ricketts analysis, Linear analysis(48 point), Linear analysis (SN plane), Ceph plot I(48 point), Ceph plot II(64 point), Profilogram, Steiner analysis, Tweed analysis, MacNamara analysis, Open bite analysis, Kim's diagnosis, Skeleto-dental cephalometric analysis, Height & weight analysis 등이 있으며 그림 3은 본 program의 main menu를 보여주고 있다.

또한 환자의 관리를 위한 patient scheduling program도 함께 개발되었다.

(1) 초기치 및 표준치의 입력

main menu에서 Esc key를 누르면 초기치 및 표준치의 자료를 입력할 수 있다. sub-menu에 따라 장치명 초기등록(그림 4)과 진단명 초기등록(그림 5), 그리고 각 분석법의 표준치를 입력할 수 있는 부분을 선택하여 사용자의 상황에 맞추어 초기치 및 표준치를 입력할 수 있게 하였다. 그림 6은 Ricketts 분석법의 표준치의 한 예이다.

(2) 환자의 인적사항 등록

환자의 분석을 위해서는 우선 환자의 인적사항을 입력해야 한다. main menu상에서 patient chart input and update를 선택하면 환자의 인적사항을 입력할 수 있다(그림 7). 여러가지 인적사항을 입력하고 필요에 따라 수

❖ 장 치 명 초 기 등 록 ❖

1	01	retainer, banded	21	21	Hawley retainer
2	02	retainer, bonded	22	22	circumferential retainer
3	03	space maintainer	23	23	chin cap
4	04	space regainer	24	24	headgear
5	05	active plate	25	25	T.P.A
6	06	fixed appliance	26	26	post.bite plate
7	07	lingual orthodontic appl.	27	27	spring loaded post.bite plate
8	08	ceramic bracket	28	28	band fabrication
9	09	tongue crib	29	29	bonding
10	10	labio-lingual appliance	30	30	repair band/bonding
11	11	slow palatal expansion appl.	31	31	round A.W
12	12	rapid palatal expansion appl.	32	32	rect A.W
13	13	facial mask(reverse H.G)	33	33	shape-memory A.W
14	14	Nance holding arch	34	34	Roth S.W.A
15	15	Quad-helix appl.	35	35	Orthognathic surgery
16	16	activator	36		
17	17	Frankel appl.	37		
18	18	vestibular screen	38		
19	19	habit blocking appl.	39		
20	20	ant.bite plate	40		

[↑] Up [↓] Down [F1] 입력 [F2] 기록 [F3] MAIN MENU
 [←] Left [→] Right [ESC] OP-code SELECT KEY ? []

그림 4. 장치명 초기등록

❖ 진 단 명 초 기 등 록 ❖

1	01	class I	21	21	ant. open bite
2	02	class II div. 1	22	22	post. open bite
3	03	class II div. 1 sub.	23	23	deep overbite
4	04	class II div. 2	24	24	bialveolar protrusion
5	05	class II div. 2 sub.	25	25	bimax.protrusion
6	06	class III	26	26	vialv. & bimax. protrusion
7	07	class III sub.	27	27	mouth breathing
8	08	unilateral cleft lip	28	28	nasal concha hyperplasia
9	09	bilateral cleft lip	29	29	adenoid
10	10	unilateral cleft lip & palate	30	30	tonsillitis
11	11	bilateral cleft lip & palate	31	31	abnormal habit
12	12	cleft palate only	32	32	impacted teeth
13	13	submucous cleft palate	33	33	edge to edge bite
14	14	ant. cross bite	34	34	mx. protrusion
15	15	unilateral post.cross bite	35	35	mx.deficiency
16	16	bilateral post. cross bite	36	36	mn.protrusion
17	17	scissor bite	37	37	mn.deficiency
18	18	congenital missing	38		
19	19	supernumerary teeth	39		
20	20	ankyloglossia	40		

[↑] Up [↓] Down [1] 입력 [F2] 기록 [F3] MAIN MENU
 [←] Left [→] Right [ESC] OP-code SELECT KEY ? []

그림 5. 진단명 초기등록

N O . [01] Sex [M] [08] years old		Memo [8 years old]					
TABLE	Norm	Devia	Change	TABLE	Norm	Devia	Change
MOLAR RELATIONmm	-2.1	1.2	9.0	FACIAL TAPER°	64.4	3.0	0.0
CANINE RELATImm	-3.8	3.0	9.0	MAXILLARY DE°	91.3	2.9	0.0
INCISOR OVERJmm	3.2	1.1	0.0	MAXILLARY HE°	58.6	2.0	0.0
INCISOR OVERBmm	1.3	1.2	0.0	PALATAL PLAN°	1.2	2.8	0.0
LOWER INCISORmm	2.0	1.1	0.0	MANDIDULAR P°	30.1	4.0	-2.0
INTERINCISAL°	29.1	7.7	0.0	CRANIAL DEFL°	27.8	2.0	0.0
CONVEXITYmm	5.5	1.5	-2.0	CRANIAL DEFL°	27.8	2.0	0.0
LOWER FACE HE°	58.0	4.0	0.0	POSTERIOR FAm	55.6	4.0	23.0
UPPER MOLAR Pmm	9.8	2.0	9.0	RAMUS POSITI°	75.4	3.0	0.0
MANDIBULAR INmm	3.0	1.5	0.0	PORION LOCATmm	37.7	2.0	19.0
MAXILLARY INC	7.0	1.5	0.0	MANDIBULAR A°	23.3	4.0	3.0
MANDIBULAR IN°	50.0	5.0	0.0	CORPUS LENGtm	62.3	3.0	15.0
MAXILLARY INC	30.2	4.5	0.0	CRANIAL LENGmm	49.0	3.0	7.0
OCCLUSAL PLANmm	3.5	2.2	0.0	RAMUS POSITImm	9.5	3.0	5.0
OCCLUSAL PLAN	22.1	3.5	0.0	CONDYLAR LENmm	28.0	3.0	9.0
LIP PROTRUSIOmm	3.3	1.5	0.0	NASION PERPEmm	1.0	3.0	0.0
UPPER LIP LENmm	26.0	3.0	0.0	ANB DIFFEREN°	3.0	3.0	-0.5
LIP EMBRASUREmm	-4.6	2.3	0.0	TOTAL FACIAL°	64.0	3.0	0.0
FACIAL DEPTH°	85.5	3.0	5.0				
FACIAL AXIS°	85.6	3.0	0.0				

[↑] Up, Left [↓] Down, Right [F1] 입력 [F2] 기록 [F3] MENU SELECT ? []

그림 6. 표준치 입력-Ricketts 분석법의 예

환자 인적 사항 등록							OPERATOR
교정번호 : 5072		진단번호 : 46964					Select Command
성명#한글 : 채○○		성명#영문 : Chai ○○					〈F1〉 수정 입력
성 별 : M		생년월일 : 690925					〈F2〉 기 록
초진일 : 820723		진단일 : 820907					〈F3〉 삭 제
진단교수 : ○○○		담당의사 : ○○○					〈F4〉 선택 검색
주민번호 : 690925-1000000		Angle Cl. : III					〈F5〉 앞검색 (SQ)
Cephalometric Analysis Date List							〈F6〉 뒤검색 (SQ)
자료	구분	1st	2nd	3rd	4th	5th	〈F7〉 RetrunMENU
Cephalo	Date	820723	850823	881219	911207	911219	〈ESC〉 OP-mode
Dental	Age	12y10m	15y11m	19y 3m	22y 2m	22y 3m	—MESSAGE—
Ortho.	Date	820723	850823	881219	911207	911219	**선택〈 >
Photo.	Date	820723	830912	850823	911207	920401	
Model.	Date	820723	830912	850823	911207	920401	
Special	View	820723	850823	881209	911207		

그림 7. 환자 인적사항 등록

❖ 각 환자 진단상황 등록 ❖

[Chart NO] 5072

성명 : 채○○

성별[M] 69년 9월 25일생

06	06	class III			
14	14	ant. cross bite			
36	36	mn. protrusion			
29	29	adenoid			
진 단 명 Code 확 인					
1	01	class I	11	11	bilateral cleft lip & palate
2	02	class II div. 1	12	12	cleft palate only
3	03	class II div. 1 sub.	13	13	submucous cleft palate
4	04	class II div. 2	14	14	ant. cross bite
5	05	class II div. 2 sub.	15	15	unilateral post. cross bite
6	06	class III	16	16	bilateral post. cross bite
7	07	class III sub.	17	17	scissor bite
8	08	unilateral cleft lip	18	18	congenital missing
9	09	bilateral cleft lip	19	19	supernumerary teeth
10	10	unilateral cleft lip & palate	20	20	ankyloglossia

[↑] Up [↓] Down [F1] 입력 [F2] 기록 [F3] MAIN MENU
 [←] Left [→] Right [ESC] OP-code SELECT KEY ? []

그림 8. 각 환자 진단상황 등록

❖ 각 환자의 장치장착 기간 등록 ❖

[Chart NO] 5072

성명 : 채○○

성별[M] 69년 9월 25일생

23	chin cap	82년 9월	-12개월	01	retainer, banded
06	fixed appliance	83년 9월	-24개월	02	retainer, bonded
21	Hawley retainer	85년 9월	-24개월	03	space maintainer
06	fixed appliance	91년 1월	-15개월	04	space regainer
35	Orthognathic surgery	90년12월	-○○개월	05	active plate
		XX년XX월	-XX개월	06	fixed appliance
		XX년XX월	-XX개월	07	lingual orthodontic appl.
		XX년XX월	-XX개월	08	ceramic bracket
		XX년XX월	-XX개월	09	tongue crib
		XX년XX월	-XX개월	10	labio-lingual appliance
		XX년XX월	-XX개월	11	slow palatal expansion appl.
		XX년XX월	-XX개월	12	rapid palatel expansion appl.
		XX년XX월	-XX개월	13	facial mask(reverse H.G)
		XX년XX월	-XX개월	14	Nance holding arch
		XX년XX월	-XX개월	15	Quad-helix appl.
		XX년XX월	-XX개월	16	activator
		XX년XX월	-XX개월	17	Frankel appl.
		XX년XX월	-XX개월	18	vestibular screen
		XX년XX월	-XX개월	19	habit blocking appl.
		XX년XX월	-XX개월	20	ant. bite plate

[F1] 입력 [F2] 등록 [F3] menu [F4] help [ESC] SELECT KEY ? []

그림 9. 각 환자 장치 장착기간 등록

❖ SCHEDULE OF DEVICE INSTALL ❖

[Chart NO] 5072		성명 : 채○○		성별[M] 69년 9월25일생	
	82	83	84	85	86
[23]	_____				
[06]	_____				
[21]	_____				
[06]	_____				

[1]	23	chin cap	82년 9월부터	(기간 12개월)
[2]	06	fixed appliance	83년 9월부터	(기간 24개월)
[3]	21	Hawley retainer	85년 9월부터	(기간 24개월)
[4]	06	fixed appliance	91년 1월부터	(기간 15개월)
[5]	35	Orthognathic surgery	90년 12월부터	(기간 0개월)

[F1] PgUp [F2] PgDn [F3] plotter [F4] menu [ESC] SELECT KEY ? []

그림 10. 현재까지의 장치설치 schedule

정입력, 기록, 삭제, 선택검색 등을 수행할 수 있다. 그림 하단의 cephalometric analysis date list에는 교정치료시 필요한 여러가지 자료의 수집된 날짜가 기록된다.

(3) 진단상황과 장치장착기간 등록

main menu상에서 device install & time schedule을 선택하면 각 환자의 진단상황과 현재까지 장착된 장치들의 설치기간을 등록할 수 있고 필요할 경우 현재까지의 장치설치 schedule을 볼 수 있다(그림 8, 그림 9, 그림 10).

(4) 측모두부방사선 규격사진상의 계측점 입력

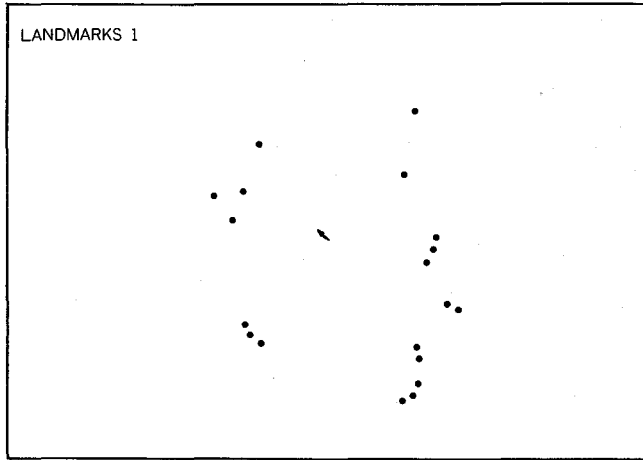
main menu상에서 roentgen digitizer input을 선택하면 digitizer를 이용하여 측모두부방사선규격사진상의 계측점을 입력할 수 있다. submenu에서 각 측모두부방사선규격사진의 촬영날짜 순번과 촬영날짜를 입력한다. 한 환자당 다섯장의 사진을 입력할 수 있으며 입력된 여러장의 사진은 추후에 superimposition 등에 쓰일 수 있다. 측모두부방사선규격사진의

촬영날짜를 입력한 후에는 digitizer를 이용하여 분석에 필요한 계측점들을 입력한다. 계측점들은 경조직 40개, 연조직 24개로써 도합 64개이며 그림 11, 12, 13에서 보이듯이 화면 우측에 입력할 계측점들이 순서적으로 나열되어 보여지며 현재 입력할 점이 화면 아래에 설명된다.

(5) 각 분석법의 출력

1. Angular analysis

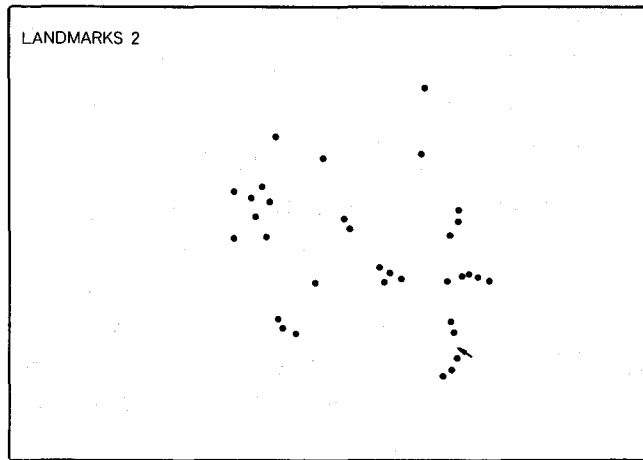
angular analysis는 submenu로 cephalometric analysis(polygonal table)만을 가지고 있으며 이를 선택하면 chart No.를 입력하고 각 환자의 표준치를 묻게 된다. 현재 angular analysis를 위해서는 IIA, IIC, IIIA, IIIB, IIIC, male-adult, female-adult의 표준치가 설정되어 있으며 이는 사용자의 상황에 따라 수정할 수 있다. cephalometric 촬영일 번호와 표준치의 번호를 입력하면 화면상에 계측치들이 나타나고 그림 14와 같이 plotter를 이용하여 계측치를 출력할 수 있다. angular analysis에서는 18가지의 다양한 각도계측을 보여준다.



Pterygomaxillary fissure

그림 11. 계측점의 입력 I - 1~23 point

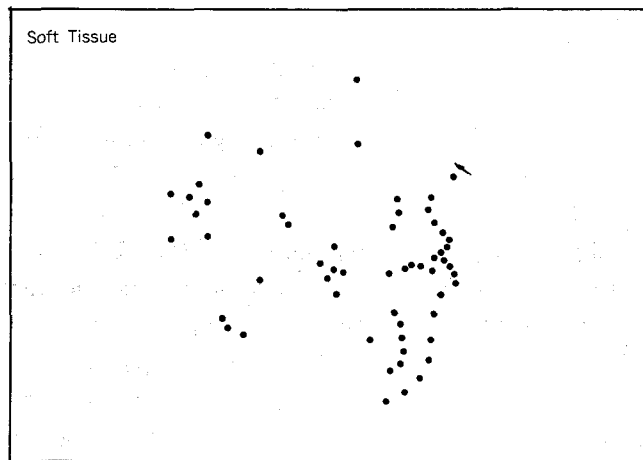
1. Po
2. Or
3. Na
4. S
5. Cd
6. Ar
7. Go-1
8. Go
9. Go-2
10. Me
11. Gn
12. Pog
13. B
14. L1A
15. L1E
16. U1E
17. U1A
18. A
19. ANS
20. ptm
21. PNS
22. UMB
23. LMB



Protuberance menti

그림 12. 계측점의 입력 II - 24~40 point

24. Pt
25. Ba
26. Dc
27. Xi
28. C1
29. C2
30. A6
31. B6
32. A3
33. B3
34. T1
35. Pm
36. P
37. A6R
38. B6R
39. Symphysis
- 40.



Nose(Esthetic)

그림 13. 계측점의 입력 III - 41~64 point

41. 1 **
42. 2 **
43. 3 **
44. 4 DT
45. 5 **
46. 6 **
47. 7 **
48. 8 Lower Li
49. 9 **
50. 10 **
51. 11 **
52. 12 EM
53. 13 **
54. 14 **
55. 15 **
56. 16 UL
57. 17 **
58. 18 **
59. 19 **
60. 20 **
61. 21 EN
62. 22 **
63. 23 **
64. 24 **

CEPHALOMETRIC ANALYSIS (Angle I)

IIIC 11y2m +- 1.1

Case No.: 5072 Name : Chai O O

Birthday 69-09-25 SEX : Male

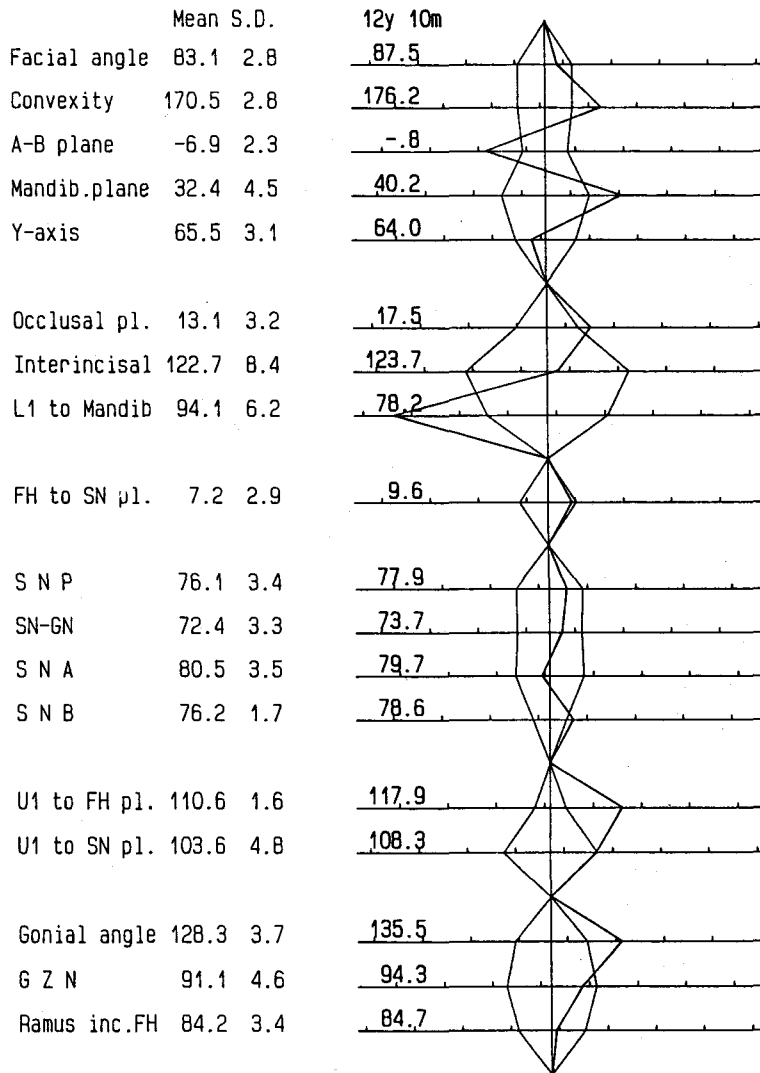


그림 14. Angular analysis

2. Ricketts analysis

Ricketts analysis도 angular analysis와 같이 submenu로 ceph. analysis(polygonal table)만을 가지고 있으며 같은 방법으로 program을 진행한다. Ricketts analysis를 위해서는 8세, 12세-male, 12세-female, 18세

-male, 18세-female의 표준치가 설정되어 있으며 역시 사용자의 상황에 따라 수정할 수 있다. 32가지의 계측치는 화면을 통하여 볼 수 있으며 11 factors와 32 factors의 유형으로 printer와 plotter로 출력할 수 있다. 그림 15는 printer로 출력된 32 factors의 모습이다.

✦ CEPHALOMETRIC ANALYSIS ✦

(32 Factor)

Patient No : 5072	Name : 채 ○ ○	[Cephalo 1.82/ 7/23(12y10m)]	Birth 69/ 9/25							
stage : [2] 12Y Male	Patient Sex : Male									
◆ field 1 : [the denture problem]	measure	norm	change/y	C D	-ov-3	-2	-1	1	2	3ov
					0					
1. MOLAR RELATION	-8.2mm	-1.7mm	(9.0) 1.2	-5.4	*	+	+	+	+	+
2. CANINE RELATION	-39.7mm	-0.6mm	(9.0) 3.0	-13.0	*	+	+	+	+	+
3. INCISOR OVERJET	-1.2mm	3.5mm	(0.0) 1.1	-4.3	*	+	+	+	+	+
4. INCISOR OVERBITE	-0.1mm	2.6mm	(0.0) 1.2	-2.2	+	*	+	+	+	+
5. LOWER INCISOR EXTRUSION	1.7mm	2.8mm	(0.0) 1.1	-1.0	+	+	+	+	+	+
6. INTERINCISAL ANGLE	123.7 °	22.8 °	(0.0) 7.7	13.1	+	+	+	+	+	*
◆ field 2 : [Denture to skeleton]										
7. CONVEXITY	-2.0mm	5.8mm	(-2.0) 1.5	-5.2	*	+	+	+	+	+
8. LOWER FACE HEIGHT	56.2 °	50.4 °	(0.0) 4.0	1.4	+	+	+	+	+	+
◆ field 3 : [Denture to skeleton]										
9. UPPER MOLAR POSITION	11.0mm	15.2mm	(9.0) 2.0	-2.1	+	+	+	+	+	+
10. MANDIBULAR INCISOR PROTRUSION	9.9mm	4.1mm	(0.0) 1.5	3.9	+	+	+	+	+	*
11. MAXILLARY INCISOR PROTRUSION	8.7	7.5	(0.0) 1.5	0.8	+	+	+	+	+	+
12. MANDIBULAR INCISOR INCLINATION	24.1 °	25.7 °	(0.0) 5.0	-0.3	+	+	+	+	+	+
13. MAXILLARY INCISOR INCLINATION	32.1	31.5	(0.0) 4.5	0.1	+	+	+	+	+	+
14. OCCLUSAL PLANE TO RAMUS	4.9mm	1.9mm	(0.0) 2.2	1.3	+	+	+	+	+	+
15. OCCLUSAL PLANE INCLINATION	22.0	22.8	(0.0) 3.5	-0.2	+	+	+	+	+	+
◆ field 4 : [Esthetic problem]										
16. LIP PROTRUSION	2.4mm	2.8mm	(0.0) 1.5	-0.3	+	+	+	+	+	+
17. UPPER LIP LENGTH	20.0mm	27.0mm	(0.0) 3.0	0.3	+	+	+	+	+	+
18. LIP EMBRASURE-OCCLUSAL PLANE	-7.8mm	-4.6mm	(0.0) 2.3	-1.4	+	+	+	+	+	+
◆ field 5 : [The determination problem]										
19. FACIAL DEPTH	87.6 °	87.8 °	(5.0) 3.0	-0.1	+	+	+	+	+	+
20. FACIAL AXIS	77.9 °	87.0 °	(0.0) 3.0	-3.0	+	+	+	+	+	+
21. FACIAL TAPER	52.2 °	65.9 °	(0.0) 3.0	-4.6	*	+	+	+	+	+
22. MAXILLARY DEPTH	89.3 °	93.3 °	(0.0) 2.9	-1.4	+	+	+	+	+	+
23. MAXILLARY HEIGHT	71.9 °	59.6 °	(0.0) 2.0	6.1	+	+	+	+	+	*
24. PALATAL PLANE	2.4 °	-0.1 °	(0.0) 2.8	0.9	+	+	+	+	+	+
25. MANDIBULAR PLANE ANGLE	40.2 °	26.3 °	(-2.0) 4.0	3.5	+	+	+	+	+	*
◆ field 6 : [The internal structure problem]										
26. CRANIAL DEFLECTION	31.6 °	27.7 °	(0.0) 2.0	1.9	+	+	+	+	+	+
27. CRANIAL LENGTH-ANTERIOR	53.8mm	56.7mm	(8.0) 3.0	-1.0	+	+	+	+	+	+
28. POSTERIOR FACIAL HEIGHT	60.6mm	66.0mm	(23.0) 4.0	-1.4	+	+	+	+	+	+
29. RAMUS POSITION	74.6 °	73.9 °	(0.0) 3.0	0.2	+	+	+	+	+	+
30. PORION LOCATION[TMJ]	41.9mm	42.1mm	(19.1) 2.0	-0.1	+	+	+	+	+	+
31. MANDIBULAR ARC	21.4 °	25.5 °	(3.0) 4.0	-1.0	+	+	+	+	+	+
32. CORPUS LENGTH	75.0mm	71.8mm	(15.0) 3.0	1.1	+	+	+	+	+	+

그림 15. Ricketts analysis-32 factor

CEPHALOMETRIC ANALYSIS (linear I)
 Male-4 12y11m 12-15

Case No.: 5072 Name : Chai O O
 Birthday 69-09-25 SEX: Male

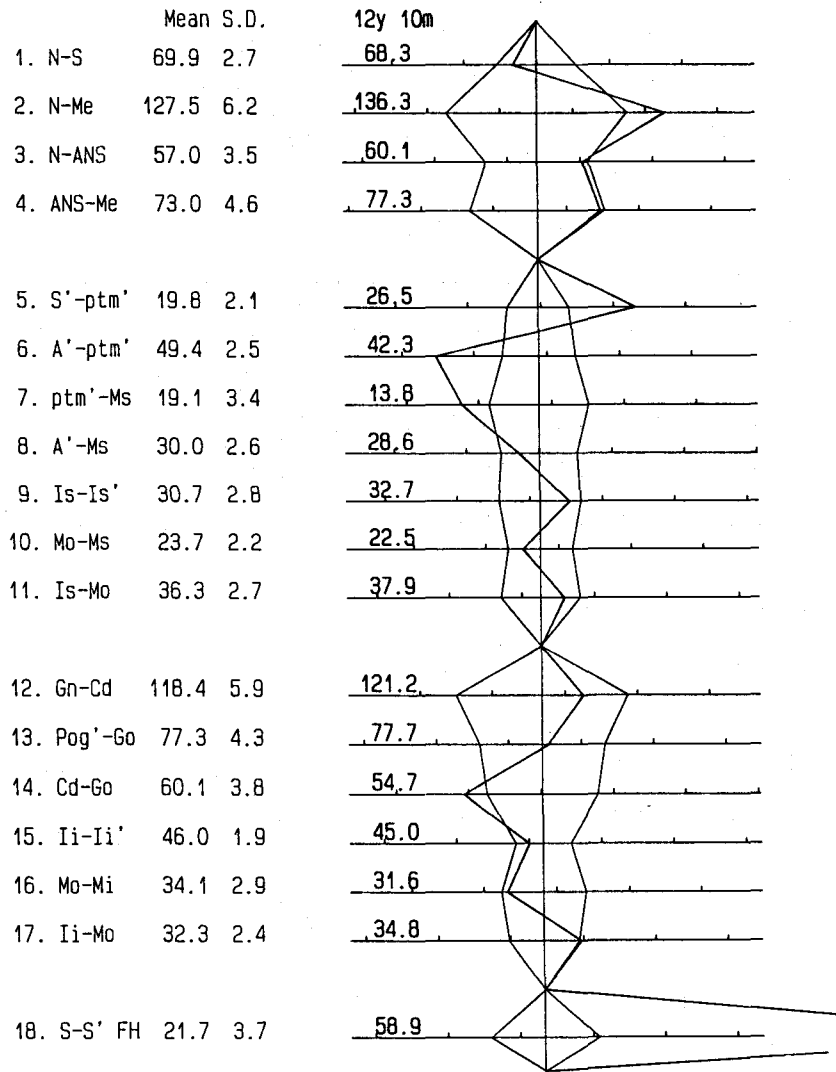


그림 16. Linear analysis(48 point)

3. Linear analysis(48 point)

linear analysis(48 point)도 같은 방법으로 program을 진행한다. linear analysis(48 point)는 남, 여 각각 5단계로 나누어진 표준치를 가지고 있으며 역시 사용자의 상황에 따라 수정할 수 있다. 그림 16과 같이 plotter를

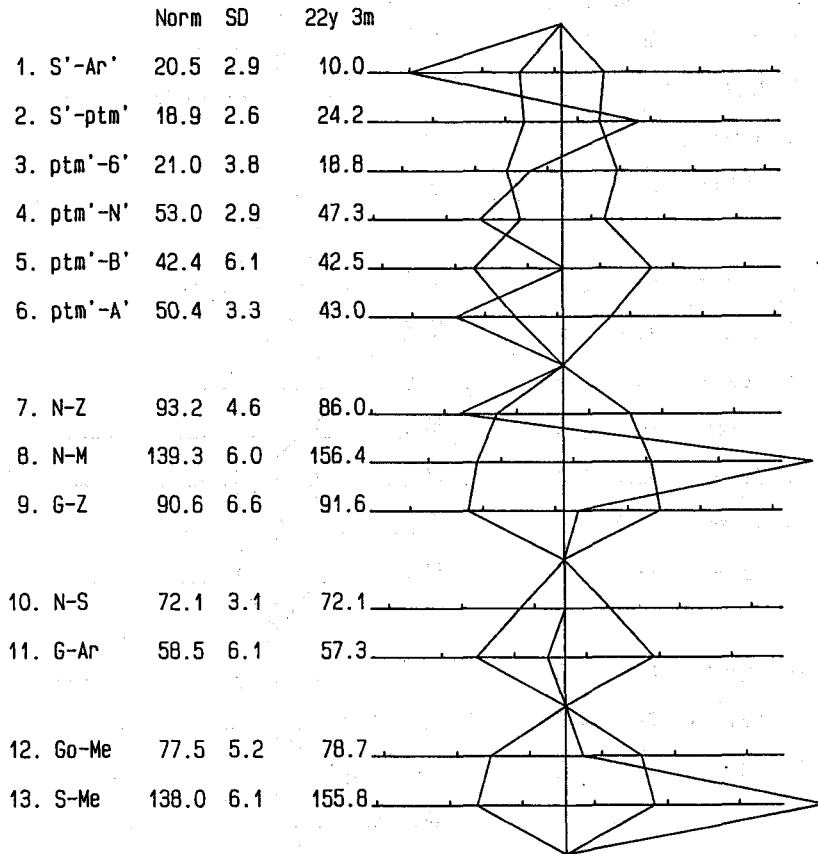
이용하여 계측치를 출력할 수 있으며 18가지의 다양한 선계측을 보여준다.

4. Linear analysis(SN plane)

linear analysis(SN plane)은 submenu로 ceph. analysis(polygonal table)과 ceph.

CEPHALOMETRIC ANALYSIS (S-N plane)
Male Adult

Case No.: 5072 Name : Chai O O
Birthday: 69/09/25 Sex: Male



DEPARTMENT OF ORTHODONTICS
COLLEGE OF DENTISTRY SEUL NATIONAL UNIVERSITY

그림 17. Linear analysis(SN plane)-ceph. analysis(polygonal table)

analysis(measure value)를 가지고 있다. ceph. analysis(polygonal table)에서는 계측치를 그림 17과 같이 plotter로 출력하거나 혹은 printer로 출력할 수 있다. ceph. analysis(measure value)에서는 그림 18에서 볼 수 있듯이 여러장의 측모두부방사선규격사진의 계측

치를 함께 printer를 통하여 출력할 수 있다. 현재 linear analysis(SN plane)을 위해서는 male-adult의 표준치만이 입력되어 있다. linear analysis(SN plane)에서는 13가지의 다양한 선계측을 보여준다.

NO.	MEAN	S.D	(12y10m)	(15y11m)	(19y 3m)	(22y 2m)	(22y 3m)
1. S'-Ar'	20.5mm	2.9	9.6	8.3	8.5	6.1	10.0
2. S'-ptm'	18.9mm	2.6	24.7	26.2	26.9	25.5	24.2
3. ptm'-6'	21.0mm	3.8	12.6	18.7	20.2	21.2	18.8
4. ptm'-N'	53.0mm	2.9	42.6	43.6	43.4	46.4	47.3
5. ptm'-B'	42.4mm	6.1	38.8	42.9	47.6	53.4	42.5
6. ptm'-A'	50.4mm	3.3	41.8	40.7	42.1	46.6	43.0
...	0.0 °	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7. N-Z	93.2mm	4.6	80.9	83.7	86.0	85.8	86.0
8. N-M	139.3mm	6.0	140.7	152.7	158.9	163.5	156.4
9. G-Z	90.6mm	6.6	70.8	82.5	88.2	89.0	91.6
	0.0 °	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10. N-S	72.1mm	3.1	68.3	70.5	70.7	72.7	72.1
11. G-Ar	58.5mm	6.1	40.3	48.4	54.2	53.7	57.3
	0.0 °	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12. Go-Me	77.5mm	5.2	77.1	77.0	83.2	88.3	78.7
13. S-Me	138.0mm	6.1	136.2	151.5	162.4	164.9	155.8
	0.0 °	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

그림 18. Linear analysis(SN plane)-ceph. analysis(measure value)

5. Ceph plot I (48 point)

Ceph plot I (48 point)는 성장과 치료 등에 의한 변화를 분석하기 위한 superimpose에 사용하는 것으로 48개의 계측점을 이용하며 submenu로 SN plane at S point, Superimpose(5s), Ba-Na at CC point를 가지고 있다. 이들은 superimpose에 사용할 기준선과 기준점을 의미한다. Ceph plot I (48point)는 48개의 계측점을 이용한 것으로 64개의 계측점을 이용하는 Ceph plot II (64 point)와 거의 유사한 결과를 보이므로 다음의 Ceph plot II (64 point)에서 자세히 설명하고자 한다.

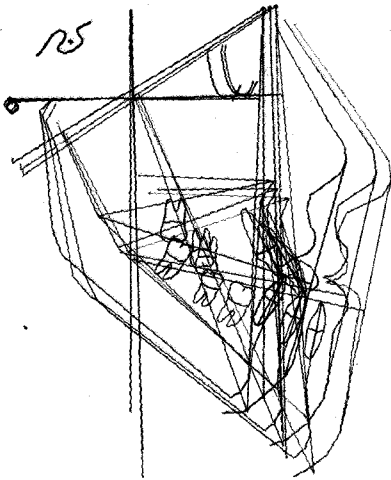
6. Ceph plot II (64 point)

Ceph plot II (64 point)도 역시 성장과 치료 등에 의한 변화를 분석하기 위한 것으로 64개의 계측점을 이용하며 submenu로 SN plane at S point, Superimpose(5s), FH plane at

CC point, Ba-Na at CC point, FH plane at PT point를 가지고 있다. SN plane at S point superimpose는 가장 고전적인 방법으로 이를 선택하면 S point를 기준으로 SN plane을 따라 superimpose되어 그림 19와 같은 결과를 보여준다. 그림 19는 환자의 12세 1개월, 15세 11개월, 22세 2개월의 측모두부방사선규격사진을 함께 보여주는 것으로 성장에 의한 변화를 한 눈에 알아볼 수 있다. 또한 치료 전 후의 사진을 함께 출력하여 치료 전 후의 변화도 관찰할 수 있다. Superimpose(5s)는 craniofacial structure를 다섯 부분으로 나누어 각 부분에 대한 superimpose를 분리하여 보여준다. 이는 그림 20과 같은 모습으로 출력되는데 이는 환자의 12세 1개월, 15세 11개월 22세 2개월의 측모두부방사선규격사진을 다섯 부분으로 나누어 보여주는 것으로 각 부분에 대한 변화를 나누어 볼 수 있는 장점이 있다.

Case No: 5072 Name: Chai O O
 Birth 1969-09-25 Male
 First 1962-09-07

1	82-07-23	12y10m
2	85-08-23	15y11m
4	91-12-07	22y2m

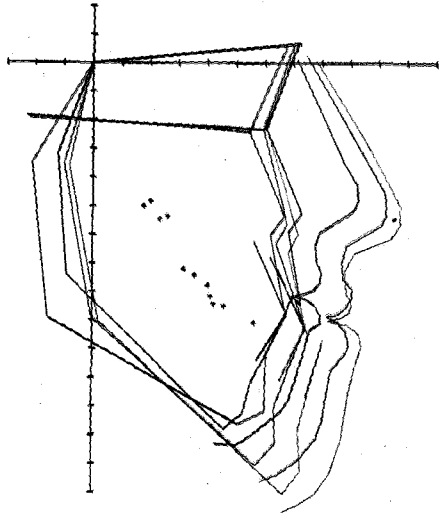


SN plane at S - POINT

그림 19. Ceph. plot II (64 point)-SN-plane at S point

Case No: 5072 Chai O O
 89-02-25 Born Male
 * Male Stage 5 23y7m (19y11m-26y11m)

1	12y10m	82-07-23
2	15y11m	85-08-23
4	22y2m	91-12-07

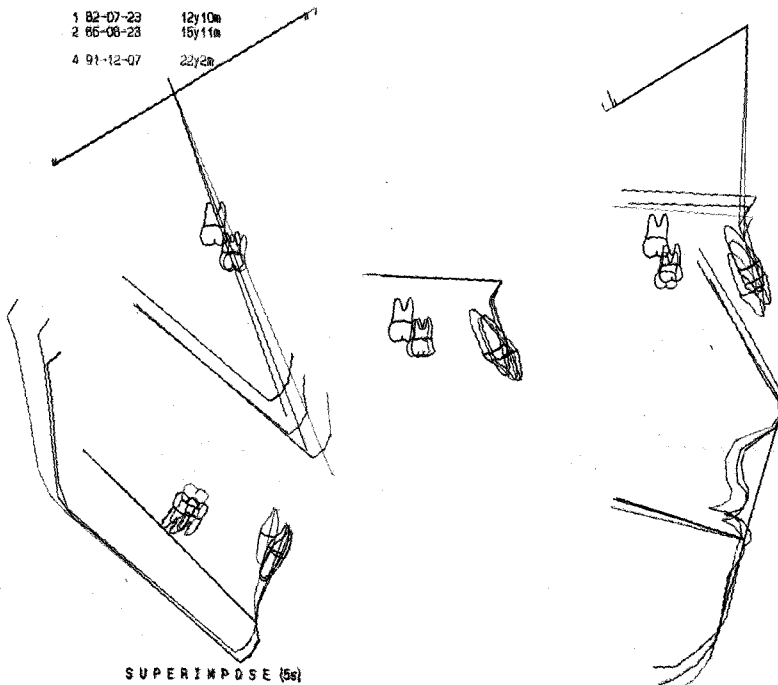


SN plane

그림 21. Profilogram-SN plane

Case No: 5072 Name: Chai O O
 Birth 1969-09-25 Male
 First 1962-09-07

1	82-07-23	12y10m
2	85-08-23	15y11m
4	91-12-07	22y2m



SUPERIMPOSE (5s)

그림 20. Ceph. plot II (64 point)-superimposition (5s)

채 ○ ○ Birth : 69/ 9/25

stage : [1] Korean standard

Patient sex : male

NO.	MEAN	S.D	(12y10m)	(15y11m)	(19y 3m)	(22y 2m)	(22y 3m)
1. SNA	81.3 °	3.2	79.7	79.5	82.7	81.8	79.3
2. SNB	86.8 °	3.0	78.6	81.6	85.5	84.6	80.6
3. ANB	4.5 °	1.7	1.1	-2.1	-2.9	-2.8	-1.2
4. SND	0.0 °	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5. U1 to NA	5.9mm	1.8	7.1	12.3	11.7	7.7	9.6
6. U1 to NA	24.1 °	4.9	28.6	32.5	27.5	27.4	29.1
7. L1 to NB	7.8mm	2.1	10.2	9.3	10.8	8.2	4.5
8. L1 to NB	31.2 °	5.6	26.5	22.4	22.9	16.0	11.1
9. Po to NB	0.4mm	1.3	-1.6	1.1	0.8	0.8	2.0
10. Po & L1 to NB	0.0mm	0.0	11.7	8.3	10.0	7.5	2.5
11. U1 to L1	120.3 °	8.5	123.7	127.2	132.4	139.4	141.1
12. Occl to SN	20.0 °	3.7	27.2	20.3	24.8	22.0	22.0
13. Go Gn to SN	36.2 °	4.5	46.7	44.0	44.2	45.1	42.7
14. SL	41.1mm	5.9	41.0	51.2	60.0	59.3	50.2
15. SE	21.0mm	3.0	14.9	13.2	12.3	11.4	14.5

그림 22. Steiner analysis-ceph. analysis(measure value)

또한 FH plane at CC point, Ba-Na at CC point, FH plane at PT point에 대한 superimpose도 가능하다.

7. Profilogram

이 부분은 여러 기준선에 대한 profilogram을 작성하여 간단하게 환자의 profile과 상하악 관계 그리고 growth pattern등을 분석하기 위한 것이다. submenu로 SN plane, FH plane, ANS plane, Mandibular plane 그리고 FMA FMIA IMPA를 가지고 있으며 이는 superimpose에 사용할 기준선을 의미한다. 현재 profilogram에서는 남, 여 각 5단계의 표준치가 입력되어 있다. 그림 21은 SN plane을 기준으로 환자의 12세 1개월, 15세 11개월, 22세 2개월의 profilogram을 23세 7개월의 표준치와 함께 plotter로 출력한 것이다. SN plane 외에도 FH plane, ANS plane, Mandibular plane 그리고 FMA FMIA IMPA에 대해서도 출력이 가능하다.

8. Steiner analysis

Steiner analysis는 submenu로 ceph. analysis(polygonal table)과 ceph. analysis(measure value)를 가지고 있다. ceph. analysis(polygonal table)에서는 15가지의 계측치를 printer로 출력할 수 있다. ceph. analysis(measure value)에서는 그림 22에서 볼 수 있듯이 여러장의 측모두부방사선규격사진의 계측치를 함께 출력할 수 있다. 그러나 현재 Steiner analysis를 위한 표준치는 8세의 Korean standard와 8세의 Caucasian sample만이 입력되어 있다.

9. Tweed analysis

Tweed analysis는 submenu로 ceph. analysis(polygonal table)과 ceph. analysis(measure value) 그리고 Describe를 가지고 있다. ceph. analysis(polygonal table)에서는 steiner analysis에서와 같이 여러장의 측모두부방사선규격사진의 계측치를 함께 출력할 수 있다. Describe에서는 그림 23에서 보여지듯이

Case No.: 5072 Name : Chai O O

Birth 1969-09-25 SEX: male
First 1982-09-07

5 91-12-19 22y3m

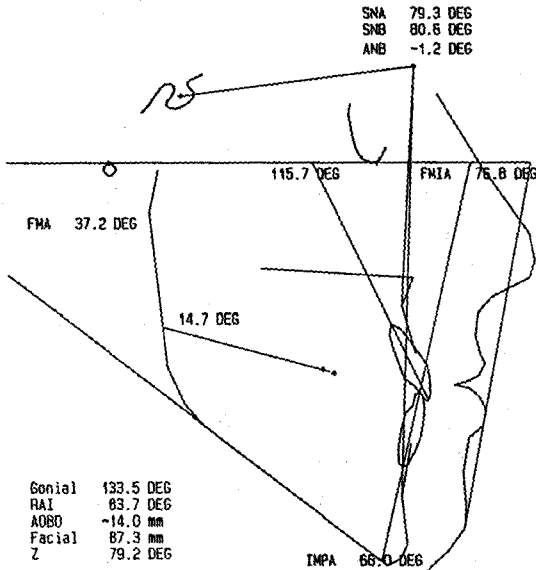


그림 23. Tweed analysis-Describe

계측치와 cephalogram을 함께 보여주어 한 눈에 알아볼 수 있게 하였다. 현재 Tweed analysis를 위해서는 male-adult의 표준치만이 입력되어 있다.

10. MacNamara analysis

MacNamara analysis도 Tweed analysis와 같이 submenu로 ceph. analysis(polygonal table)과 ceph. analysis(measure value) 그리고 Describe를 가지고 있다. ceph. analysis(polygonal table)과 ceph. analysis(measure value)에서는 21가지의 계측치를 steiner analysis와 같은 방법으로 printer로 출력할 수 있으며 Describe는 그림 24와 같이 계측치와 cephalogram을 함께 보여주어 한 눈에 알아볼 수 있게 하였다. 현재 MacNamara analysis를 위해서는 male-adult와 female-adult의 표준치만이 입력되어 있다.

Case No.: 5072 Name : Chai O O

Birth 1969-09-25 SEX: male
First 1982-09-07

1 82-07-23 12y10m

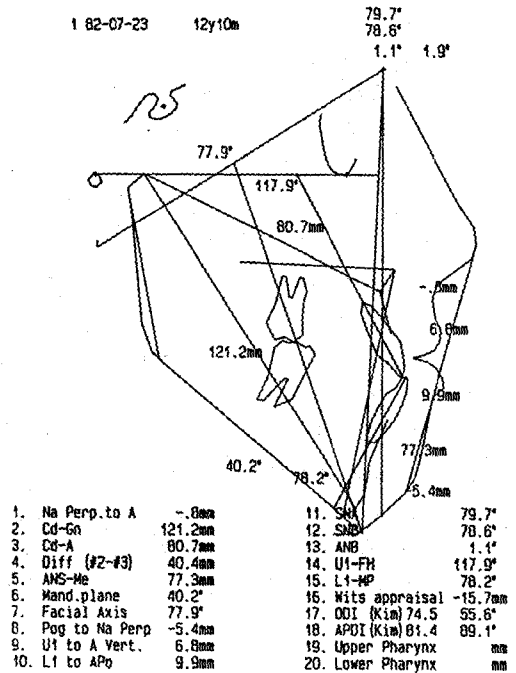


그림 24. MacNamara analysis-Describe

11. Open bite analysis

open bite analysis는 submenu로 ceph. analysis(polygonal table)과 ceph. analysis(measure value)를 가지고 있다. ceph. analysis(polygonal table)에서는 open bite의 분석에 필요한 12가지 계측치를 printer를 이용하여 출력할 수 있으며 ceph. analysis(measure value)에서는 그림 25와 같이 여러 장의 측모두부방사선규격사진의 계측치를 함께 출력할 수 있다. 현재 open bite analysis를 위해서는 male-adult의 표준치만이 입력되어 있다.

12. Kim's diagnosis

Kim's diagnosis는 submenu로 ceph. analysis(ODI & APDI)와 ceph. analysis(measure value)를 가지고 있다. ceph. analysis(ODI & APDI)에서는 최근에 교정진단에 널리 사용되고 있는 ODI와 APDI를 그림 26과

Patient No. : [5072]	Name 채 ○ ○	Birth : 69/ 9/25					
stage : [1] MALE	Patient sex : male						
NO.....	MEAN	S.D	(12y10m)	(15y11m)	(19y 3m)	(22y 2m)	(22y 3m)
1. FH.Ar-Gn	48.5°	3.6	52.4	52.8	53.0	51.7	54.0
2. FH.NF	1.6°	2.9	2.4	1.2	1.9	3.3	3.5
3. FH.MP	26.9°	4.6	37.1	35.9	38.0	36.7	35.4
4. Ar-Pns-Ans	18.5°	5.2	20.5	22.9	25.4	24.3	23.2
5. Gonial Ang	124.2°	5.6	135.6	138.8	143.4	140.2	135.5
6. U1-6-L1	-5.0°	7.1	0.5	2.3	4.0	4.4	-4.8
7. FH.6-U1	12.7°	3.3	18.0	12.9	18.3	14.5	16.5
8. FH.6-L1	7.7°	4.1	17.7	15.0	20.1	16.0	13.2
9. Pns-Ar-6	13.7°	2.9	15.5	15.4	12.3	13.3	15.3
10. Go-Ar-6	49.1°	3.3	43.1	37.5	34.8	35.5	37.9
11. Ans-Ar-U1	17.2°	1.7	19.2	18.3	18.7	18.6	19.9
12. Gn-Ar-L1	22.5°	1.8	22.1	21.4	20.2	19.9	20.5

그림 25. Open bite analysis-ceph. analysis(measure value)

<u>K I M ' S D I A G N O S I S</u>	
No 5072	Name 채○○ male
Norm : [1] Sample	Birth : 69/ 9/27 First: 82/ 9/ (22y 3m)
(Overbite Depth Indicator)	Normal mean74.5°, S.D=6.1
Angle of A-B pl. to mand.pl. (Kim's).....	53.3 OVER JET..3.3
Angle of palatal pl. to F.H.pl. (Kim's).....	3.5 OVER BITE.1.8
OID(Total)	56.8 AO-BO...-14.0
II. NORMAL RANGE OF OVERBITE(.5-4.0mm) ODI...in 60's or even in 50's.	
B. Tendency toward Open-bite;	
poor skeletal pattern,	
continued unfavorable growth,	
uncontrolled treatment plan leads to an open-bite,	
(Anteroposterior Dysplasia Indicator) Normal mean=81.3, S.D.=3.8	
Angle of facial pl. (Downs')	88.7
Angle of A-B plane(Downs')	0.8
Angle of palatal pl. to F.H.pl. (K)	3.5
APDI(Total)	93.0
APDI range	Skeletal pattern
High 80's to low 90's	Mild C1.III
Low 90's to mid 90's	Definitive C1.III.

그림 26. Kim's diagnosis-ceph. analysis(OID & APDI)

CASE NO : 5072

Name 채 ○ ○

SEX : male

NO.....	Mean	S.D	12y10m	15y11m	19y 3m	22y 2m	22y 3m
1. A-B to Man	74.0°	4.7	53.1	48.2	44.7	44.2	53.3
2. FH.NF	0.5°	3.2	2.4	1.2	1.9	3.3	3.5
3. ODI total	74.5°	6.1	55.6	49.5	46.6	47.5	56.8
4. Facial pl	86.3°	3.3	87.5	90.1	92.1	93.3	88.7
5. A-B plane	-5.8°	2.8	-0.8	2.1	2.8	3.0	0.8
6. FH.NF	0.5°	3.2	2.4	1.2	1.9	3.3	3.5
7. APDI total	81.3°	3.8	89.1	93.4	96.9	99.6	93.0
8. OVER JET	2.0°	1.5	-1.2	-0.8	-4.8	-6.0	3.3
9. OVER BITE	2.0°	2.0	0.2	-1.3	-1.2	-1.1	1.8
10. AO-BO	3.5°	0.4	-12.9	-14.3	-25.5	-21.2	-14.0

(by Y.H.Kim)

Cephalo [5] 91/12/19(22y 3m)

Birth : 69/ 9/25

First : 82/ 9/ 7

그림 27. Kim's diagnosis-ceph. analysis(measure value)

같이 보여주며 ceph. analysis(measure value)에서는 10가지 항목의 Kim's diagnosis를 그림 27과 같이 출력할 수 있다.

환자의 성장 양상을 정상적인 한국인의 성장 양상과 비교하여 볼 수 있으며 현재는 화면으로만 출력이 가능하다.

13. Skeleto-dental cephalometric analysis

Skeleto-dental cephalometric analysis는 submenu로 skeleto-dental(polygonal table)과 skeleto-dental(measure value)를 가지고 있다. skeleto-dental(polygonal table)에서는 골격과 치아의 각도계측, 선계측, 비율 등을 모두 포함하는 48가지의 다양한 계측치를 그림 28과 같이 출력할 수 있으며 skeleto-dental(measure value)에서는 다른 분석법에서와 마찬가지로 여러장의 측모두부방사선규격사진의 계측치를 함께 출력할 수 있다. 현재 skeleto-dental cephalometric analysis를 위해서는 남, 녀 각각 IIIA, IIIB, IIIC, adult의 표준치가 입력되어 있다.

14. Height & weight analysis

Height & weight analysis는 submenu로 신장과 체중을 입력시키는 부분과 출력시키는 부분을 가지고 있다. 신장과 체중을 입력시켜 각

(6) 환자관리를 위한 patient scheduling

대학병원과 같이 여러명의 의사들이 많은 수의 환자를 관리하는 곳에서는 수작업에 의한 관리법은 기록, 변경, 삭제, 검색 혹은 정리 등에 있어서 작업량이 많고 비효율적이어서 보다 효율적인 방법이 필요하다고 생각된다. 이에 본 연구에서는 진단, 분석 program과 함께 환자관리를 위한 patient scheduling program을 개발하였다.

그림 29는 patient scheduling program의 main menu를 보여준다.

환자의 schedule입력은 일일약속부 부분을 검색하여 다음 약속을 지정해주며 해당일에 진료예약을 입력하도록 하고 추후에 검색, 출력할 수 있게 하였다. 그림 30은 여러명의 의사들에게 약속된 환자의 진료순위표를 보여준다. 각 의사별 일일 약속표와 일주일간의 약속표도 출력할 수 있다.

**** SKELETO-DENTAL Analysis ****
 (Adult Male)

Case No.: 5072 Name : Chai O O
 Birthday: 69/09/25 Sex: Male

	Mean	SD	22y 3m
Saddle angle	124.65	5.78	112.93
Articular angle	147.05	5.78	154.25
Gonial angle	122.37	4.86	138.41
SUM	393.97	5.73	408.61
Ant. cranial base	71.79	2.78	72.08
Post. cranial base	40.06	3.41	37.16
Upper Gonial angle	45.70	3.55	44.68
Lower Gonial angle	77.16	4.03	93.73
ramus height	54.91	4.50	59.11
Body length	78.69	5.53	78.73
mand body to ant c.b	1.08	.14	.91
SNA	81.76	5.98	79.31
SNB	80.19	5.28	80.55
ANB	1.77	2.01	1.24
SN-GoGn	32.81	4.28	42.33
Facial depth N-Go	130.92	6.28	125.31
Facial length on Y	139.46	6.00	162.25
Y-axis to SN	70.91	3.34	72.56
Post facial height	90.48	8.14	94.00
Ant facial height	136.39	6.78	152.27
Facial height ratio	66.37	5.07	61.72
Facial plane angle	81.75	1.15	81.36
Facial convexcity	.89	5.07	2.03
FMA	26.78	1.78	38.29
FMIA	63.25	5.07	76.80
IMPA	90.19	5.36	64.88
Occ. pl to Go-Me	19.76	4.07	23.62
Interincisal angle	126.18	8.00	134.22
L1 to Mn Plane	48.25	3.34	47.86
U1 to FH plane	116.51	6.00	115.69
U1 to SN plane	109.30	6.00	108.37
U1 to facial plane	8.82	3.22	5.90
L1 to facial plane	5.00	2.86	3.14
Esthetic line Upper	-1.03	2.22	9.09
Esthetic line Lower	.25	2.59	9.09
U1 to NA angle	25.00	.0	29.04
U1 to NA mm	4.00	.0	9.50
L1 to NB angle	25.00	.0	11.09
L1 to NB mm	4.00	.0	4.53
L1 to A-Pog	3.78	1.50	4.84
Pog to NB	4.00	.0	2.00
palatal plane angle	.50	3.16	3.46
Mn. pl angle(AB pl)	74.00	4.73	52.20
ODI	74.50	6.07	55.65
Downs facial angle	86.29	3.25	88.69
AB plane angle	-5.82	2.75	.79
APDI	81.33	3.78	92.95
ODI+APDI	155.00	.0	148.61

그림 28. skeleto-dental cephalometric analysis-skeleto-dental(polygonal table)

NO 업무내용		작업내용	NO 업무내용		작업내용	
자 료 입 력	1 환 자 등 록	I S M D P ○ ○ ○ ○	등 록	11 담 당 의 사 등 록	I S M D P ○ ○ ○ ○	
	2 Dx & Tx Plan	○ ○ ○ ○		출 력	12 진 료 순 위 표	○
	3 Patient Chart	○ ○ ○ ○			13 일 주 일 약 속 표	○
	4				14 일 일 약 속 표	○
	5				15 인 수 인 계 자 료	○
	6			정 리	16 월 간 정 리	○
	7				17 연 간 정 리	○
8 일 일 약 속 부	○ ○ ○ ○	18 작 업 종 료				
현 황	9 주 일 별 약 속	○				
	10 의 사 별 약 속	○				
참조	I 입력 기능 S 조회 기능 M 수정 기능 D 삭제 기능 P PRINTING	원하는 업무에 <input type="checkbox"/> 를 누르세요			↑ UP ←LEFT RIGHT→ DOWN ↓	

그림 29. automatic scheduling program의 main menu

진료순위표

DATE : 92년 07월 07일

TIME	10:00-11:00	11:00-12:00	1:00-2:00	2:00-3:00	3:00-4:00
DOCTOR	NAME CHART	NAME CHART	NAME CHART	NAME CHART	NAME CHART
김○○	장은○ 12130	홍성○ 8840	박연○ 11540	정은○ 10770	장은○ 12130
	김연○ 10330	김정○ 8390	안세○ 9240	김경○ 11740	김연○ 10330
			이충○ 8890	이지○ 12040	김준○ 11330
이○○	김형○ 9940	장원○ 9500	이수○ 11890	장경○ 6620	김상○ 5360
	김대○ 7810	박혜○ 12530	김미○ 8370	김정○ 8380	송병○ 10510
			최윤○ 7300	이혜○ 11210	조정○ 11364
박○○	이은○ 13040	박계○ 13000	장지○ 12150	우동○ 12070	강수○ 11840
	김정○ 12380	신은○ 7900	이석○ 12260	박소○ 11530	노영○ 10960
	김주○ 983.	민선○ 12860	김정○ 10840	권미○ 11580	허광○ 12120
최○○	박승○ 11200	박재○ 12160	김지○ 10470	박우○ 12680	한정○ 11280
	황재○ 10100	최경○ 13100	이현○ 8790	복한○ 10060	김효○ 12470
	안순○ 12440	채운○ 10240	강현○ 9530	장호○ 11890	홍인○ 11260

그림 30. 진료순위표

III. 총괄 및 고안

교정치료에 있어 보다 정확한 진단과 치료계획의 수립은 필수적이라 생각한다. 정확한 진단과 치료계획의 수립은 교정치료의 효율성을 높여주며 치료후의 안정성에도 필수적이다. 또한 최근 교정치료를 요구하는 환자의 수요가 급증하는 바²⁸⁾, 이에 따른 교정치료의 공급도 양질의 수준을 유지하면서 같은 시간과 노력으로 많은 환자들의 요구를 소화할 수 있는 능력이 절실히 요구되고 있다. 이와 같은 점에서 불때 정확성이나 신속성이 떨어지는 기존의 수작업에 의존하던 분석과정을 컴퓨터를 이용하여 해결하고자 하는 시도가 수년간 계속되어져 왔다.^{1,13,18)}

근래에는 각 분야에서 컴퓨터를 이용하여 정보를 분석하는 방법에 대해 많은 연구가 있어 왔으며 교정학 분야에서도 환자의 관리나 진단 혹은 치료계획의 수립 등에 보다 과학적이고 정밀한 방법으로써 컴퓨터를 이용하는 방법들이 소개되었다.

국외에서는 약 20여년 전부터 Ricketts의 연구 이후로^{16,17)} Killiany^{11,12)}, Schulhof²¹⁾, Buschang⁴⁾, Roth, Scholz^{19,20)}, Rocky Mountain Database System 등 많은 학자들과 관련 컴퓨터회사들에 의해 manual tracing과 digitization에 의한 2차원적인 묘사로써의 환자관리, 분석, 성장예측, 악교정수술예측등에 관한 연구가 진행되어져 왔으나^{3,8-10)} 국내에서는 환자관리나 의료보험청구등에 관한 일부 간략한 software만이 연구 발표되었을 뿐이다.

이에 저자는 위와 같이 컴퓨터를 이용하여 교정환자의 관리와 진단 및 치료계획의 수립을 위한 software를 개발하였다. 아직 여러가지 분석법에 관한 다양한 나이의 국내 표준치들이 모두 확립되어 있지 않고 programming 기법상의 몇가지 문제점들이 발견되어 있지만 교정임상에서 다양한 용도로 널리 이용될 수 있다고 생각한다.

현재 본 program에서 가장 개선이 요구되는 부분은 연조직의 외형으로써 기억용량이나 처리속도 등의 programming 기법상의 문제로

24개의 계측점을 이용하고 있으나 추후에는 보다 많은 계측점을 이용하거나 혹은 pen 형태의 digitizer를 이용하여 보다 매끈한 연조직 외형을 형성하는 것이 바람직하다고 생각된다. 또한 현재는 계측점 입력시 monitor를 보면서 입력을 해야하나 앞으로는 컴퓨터가 계측점을 음성으로 안내하는 방식을 이용하고자 하며 video image를 이용한 진단자료의 영상처리도 필요하다고 생각된다⁵⁻⁷⁾.

선진국에서는 3차원 graphic분석과 software상에서 manual landmark identification 없이 바로 입력점들이 자동적으로 인지되는 방법들이 개발되어 필름현상과 더불어 바로 계측이 가능한 image-processing algorism등에 관한 연구가 진행중이다. 또한 대학병원과 같이 많은 수의 환자를 치료하고 있는 경우에는 환자의 자료보관 및 타과로의 자료 이송등에 문제점이 많아 방사선사진, 교정모델, slide film 등을 video image나 laser hologram등을 이용하여 컴퓨터상에 기록하고^{4,14)} 이를 하나의 file로 간단히 저장하고 이송할 수 있는 system의 이용이 바람직하다고 생각한다. 또한 영상처리된 facial photo, intraoral photo, model, X-ray 등의 자료를 monitor상에서 manipulation 할 수 있는 방법에 대해서도 많은 연구가 필요하리라 생각된다.

최근 선진국에서 여러 치과 교정용 분석 program들이 속속 개발되어 상품화되고 있는 상황에서, 앞에서 열거한 본 program의 여러 부족한 점에도 불구하고 우리의 기술로 이와같은 program을 개발한 것은 기술축적 뿐만 아니라 외화절약과 치료비의 감소측면에서 국민 생활 향상에 미약하나마 보탬이 되리라 생각하며, 앞으로 더 나은 program의 개발에 하나의 밑거름이 될 수 있으리라 생각한다.

IV. 결 론

저자는 위와 같이 컴퓨터를 이용하여 교정환자의 관리와 측모두부방사선 규격사진의 여러 가지 수평, 수직, 길이, 각도, 비율 등을 분석하고 또한 환자의 경, 연조직 분석과 성장, 치

료에 의한 효과, 예후 분석 등을 간단히 처리할 수 있는 software를 개발하였다. 본 software에는 다양한 종류의 분석법들이 포함되어 있어 진단과 치료계획의 수립을 위해 많은 정보를 제공할 수 있으리라 생각된다.

참고문헌

1. Biggerstaff R.H.: Computerized diagnostic setups and simulations, *Angle Orthod.*, 40: 28-36, 1970.
2. Broadbent, B.H.: A new X-ray technique and its application to orthodontia, *Angle Orthod.*, 1:45-66, 1931.
3. Burke, J.F.: Video printing in orthodontic photography, *J. Clin. Orthod.*, 21:118-122, 1987.
4. Buschang, P.H., Ceen, R.F., Schroeder, J.N.: Holographic storage of dental casts, *J. Clin. Orthod.*, 24:308-312, 1990.
5. Chaconas, S.J., Engel, AR'S A., Gianelly, A.A., Gorman, J.C.: The Digigraph Work Station: Part 1, *J. Clin. Orthod.*, 24:360-367, 1990.
6. Chaconas, S.J., Engel, AR'S A., Gianelly, A.A., Gorman, J.C.: The Digigraph Work Station: Part 2, *J. Clin. Orthod.*, 24:402-407, 1990.
7. Chaconas, S.J., Engel, AR'S A., Gianelly, A.A., Gorman, J.C.: The Digigraph Work Station: Part 3, *J. Clin. Orthod.*, 24:467-471, 1990.
8. Guess, M.B., Solzer, W.V.: Computer-generated treatment estimate, *J. Clin. Orthod.*, 21:382-383, 1988.
9. Guess, M.B., Solzer, W.V.: Computer treatment estimates in orthodontics and orthognathic surgery, *J. Clin. Orthod.*, 23: 262-268, 1989.
10. Hing, N.R.: The accuracy of computer generated prediction tracings, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 18:148-151, 1989.
11. Killiany, D.M.: Cephalometric spreadsheets, *J. Clin. Orthod.*, 19:266-267, 1985.
12. Killiany, D.M.: Analytical orthodontic computer program, *J. Clin. Orthod.*, 19: 445-448, 1985.
13. Phillips, H.W.: JCO Interviews on Computers in Orthodontic Practice, Part 1, *J. Clin. Orthod.*, 17:746-760, 1983.
14. Phillips, H.W.: Enhanced Office Automation, *J. Clin. Orthod.*, 21:591-597, 1987.
15. Ricketts, R.M.: Cephalometric analysis and synthesis, *Angle Orthod.*, 31:141-156, 1961.
16. Ricketts, R.M.: The evaluation of diagnosis to computerized cephalometrics, *Am. J. Orthod.*, 55:795-803, 1969.
17. Ricketts, R.M., Bench, R.W., Higlens, J.J. and Schulhof, R.J.: An overview of computerized cephalometrics, *Am. J. Orthod.*, 61: 1-28, 1972.
18. Savara B.S.: The role of computers in dentofacial research and the development of diagnosis aids, *Am. J. Orthod.*, 61:231-45, 1972.
19. Scholz R.P.: Update on orthodontic computer system, *J. Clin. Orthod.*, 21:735-739, 1987.
20. Scholz R.P.: Computerized Scheduling: Prons and Cons, *J. Clin. Orthod.*, 24:32-35, 1990.
21. Schulhof, R.J.: Computer Evaluation = Management Revolution, *J. Clin. Orthod.*, 24:237-245, 1990.
22. Steiner, C.C.: Cephalometrics for you and me, *Am. J. Orthod.*, 39:729-755, 1953.
23. Steiner, C.C.: Cephalometrics in clinical practice, *Angle Orthod.*, 29:8-29, 1959.

24. Steiner, C.C.: The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 46:721-735, 1960.
25. Tweed, C.H.: The Frankfort-Mandibular incisor angle in Orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis, *Angle Orthod.*, 24:3-17, 1954.
26. Vogels III, D.S.: Orthodontic computer systems, *J. Clin. Orthod.*, 23:533-544, 1989.
27. 백승학, 양원식 : 한국인 성인의 악안면 연조직의 심미적 안모형태 분석에 관한 연구, *대치교지*, 21(1) : 131-169, 1991.
28. 양원식 : 서울대학교병원 교정과에 내원한 부정교합환자에 관한 연구, *대치협지*, 28(9) : 811-821, 1990.

— ABSTRACT —

A STUDY OF THE SOFTWARE ON SCHEDULING, DIAGNOSIS, GROWTH AND TREATMENT ANALYSIS

Won-Sik Yang, Cheong-Hoon Suhr, Dong-Seok Nahm
Young-Il Chang, Tae-Woo Kim, Keun-Mian Kim

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

It is prerequisite of orthodontists to diagnose malocclusion correctly and make treatment plans accurately for treating maloccluded patients efficiently and earning more stable and better results. Recently computers were introduced in orthodontic diagnosis steps, which enabled orthodontists to get more precise diagnosis, to make more accurate treatment planning and to provide better orthodontic cares for more patients.

The authors studied on the diagnostic analysis methods which have been used frequently in Korea and made a diagnostic computer program including the horizontal and/or vertical measurement of length, degrees and proportions in lateral cephalometric radiographs, the analysis of the skeletal and soft-tissue features and the evaluation of the treatment results. We also made a scheduling program for arrangement and management of patients. 40 skeletal and 24 soft-tissue landmarks were selected in a lateral cephalometric radiographs. The available analysis methods in this program are Angular analysis, Linear analysis, Ricketts analysis, Profilogram, Steiner analysis, Tweed analysis, MacNamara analysis, Open bite analysis, Kim's diagnosis, Skeleto-dental cephalometric analysis and Height & weight analysis.

We suggested that this diagnostic computer program make it possible for orthodontists to get more rapid and accurate diagnostic analysis and treatment planning and for patient to earn better and more efficient orthodontic service.

Key words: computer, diagnosis, treatment planning, lateral cephalometric radiograph