

임프란트 상부 구조물의 상호 호환성에 관한 연구

21세기 치과의원
최희수

I. 서론

치과계의 blue ocean 으로 임프란트가 각광을 받으면서 현재 대한민국은 전 세계 임프란트 시장의 각축장이 되고 있다. Brånemark의 osseointegration 개념을 바탕으로 한 다양한 형태의 나사형 임프란트가 시장을 주도하고 있으며 현재 미국에서만 80여종, 한국에서도 50여종의 임프란트가 사용되고 있다.(Table 1)¹⁾ 전 세계적으로는 약 350 여종의 제품이 치과 임프란트 시장을 형성하고 있는 것으로 알려져 있다.

지금 한국에서 사용되고 있는 임프란트 중에서 미국으로부터 수입되는 임프란트로는 보철과 의사인 Gerald Niznick 이 개발한 Core-Vent 임프란트가 Paragon이라는 이름으로 바뀌었다가 최근 Zimmer 사로 M&A 되어 Tapered Screw-Vent, Advent 라는 이름으로 수입되고 있다. 그리고 Carl E. Misch 가 개발한 Bio-Horizon 임프란트, Strike 임프란트에서 이름을 바꾼 Bicon 임프란트, 그리고 3i 임프란트, Restore 임프란트 등이 있다. 캐나다의 토론토대학에서 개발한 Endopore 임프란트도 수입되고 있다.²⁾

■ Table 1. Implant Systems in Korean Commercial market. (Feb,2009)

	제품명	제조원	제조국	판매원
1	ACE/SDS	ACE Sugical Supply Co., Inc	미국	푸르고티슈뱅크
2	Basic	Basic	미국	오티코리아
3	Bicon	Bicon	미국	대한바이콘
4	Biolok	Biolok	미국	알파덴트
5	Imtec	IMTEC	미국	제일메디칼 코퍼레이션
6	Intra-Lok	Intra-Lok	미국	한미실업
7	Maestro, Prodigy	BioHorizon	미국	제일메디칼 코퍼레이션
8	MDL	Intra-Lok	미국	서전MDS
9	NTR	Altiva	미국	NTR 시스템
10	Osseotite, NT, TG, Certain	3i	미국	정산바이오메드
11	Paragon, Screw Vent, Advent	Zimmer Dental Inc.	미국	거인씨엔아이
12	Restore, Stage-1, Renova, Prima	Lifecore	미국	서전MDS
13	Swiss plus, Spline	Zimmer Dental Inc.	미국	데닉스(구.한국바이오텍)
14	Endopore	Innova	캐나다	대광I.D.M.
15	Tenex	Tenex	캐나다	테넥스코리아

	제품명	제조원	제조국	판매원
16	Ankylos	Degussa	독일	덴츠플라이코리아
17	Biocer	O.M.T	독일	메디칼아트
18	Camlog	Altatec	독일	메디덴트
19	Frialit-II, Xive	Dentsply Friadent	독일	한신바이오덴트
20	Pitt-Easy Bio-Oss	Oraltronic	독일	메디테크덴탈라인
21	Q-implant	트리논	독일	한국트리논
22	BEGO SEMADOS S-Impalnt	BEGO GmbH	독일	신원덴탈
23	Brånemark, Replace	Nobel Biocare	스웨덴	신흥
24	OsseoSpeed, (Astra)	Astra Tech	미국	유한양행
25	ITI, ITI TE	Straumann	스위스	스트라우만덴탈코리아
26	STI Allfit	Dr. Ihde Dental Ag	스위스	파이크상사
27	SIC implant ACE	SIC invert AG	스위스	베스트덴탈
28	SPI system	Thommen Medical	스위스	다미메디칼
29	MF7-SEVEN, MF9-MISTRAL	MIS Implant	이스라엘	MIS 코리아
30	SPI (Spiral implant)	Alpha-bio TEC	이스라엘	뉴월덴탈
31	BTLock	Fidelm Sas	이탈리아	이노코아인터내셔널
32	Exacone	Leone s.p.a	이탈리아	코리탈리아
33	Anthogyr	Anthogyr	프랑스	아이티덴탈
34	Serf	Serf	프랑스	로벨코리아
35	Dyna	Dyna Dental Engineering	일본	유니드코리아
36	Platon Implant	Platon	일본	미동양행
37	POI	Japan Medical Material	일본	신원치재
38	Alloden	(주)내이	한국	내이
39	US, SS, GS	(주)오스텍	한국	오스텍
40	Atlas	(주)코웰메디	한국	코웰메디
41	Chaorum	(주)차오름	한국	차오름 임프란트
42	CSM	CSM	한국	CSM Implant system
43	Dentis	(주)덴티스	한국	덴티스
44	Dio-implant(FI, FTN, FSN, PSI, Sm etc)	(주)디오	한국	디오
45	Exfeel, EZ, Tongplant, Intermezzo, Rescue	(주)메가젠	한국	해피스마일
46	Implantium, Superline, SimpleLine, SlimLine	(주)덴티움	한국	덴티움
47	Inplant, Hexplan, Oneplant	(주)워랜텍	한국	워랜텍
48	SinusQuick	(주)네오바이오텍	한국	네오바이오텍
49	Troikhan(SI, NI, SE)	(주)바이오칸	한국	바이오칸
50	Slimplant	(주)Osstem	한국	YK-pros
51	Spider I & II	(주)바이오티아이에스	한국	바이오티아이에스
52	EST, IST, SST, IT	(주)신세기메디	한국	신세기메디
53	Implant M	(주)신흥	한국	신흥
54	KSF, KEF, KBF, KDF	(주)유니임프란트	한국	유니임프란트
55	BESTic, Precision Implant	(주)이비아이	한국	EBI
56	STORM I & II, LADY I & II,	티스트롱 유피트임프란트	한국	티스트롱 유피트임프란트

유럽에서 수입하고 있는 것으로는 ITI(International Team for oral Implantology), Brånemark, Ankylos, Astra, 그리고 독일의 Tubingen 대학에서 개발한 최근형 Tubingen Implant에서 발전한 Frialit-II 임플란트, 이탈리아의 BT-Lock 임플란트 등이 있다.³⁾

이웃나라 일본에도 수십 종류의 임플란트가 개발되어 사용되고 있으며 우리나라로 수입되고 있는 것은 Bioceram 임플란트에서 모체가 된 POI 임플란트 시스템의 Finafix 임플란트 등이 있다.

또한 국내에서도 여러 개의 임플란트가 개발되어 사용되고 있으며, 특히 IMF를 거치면서 수입품이 주도하던 임플란트 시장을 국산 임플란트가 많이 흡수함으로써 가격인하를 주도하고 있는 것이 현실이다.

이러한 임플란트 제품들은 시술방법, 형태, 표면처리 등에서 각각 나름대로의 특성들을 지니고 있으며, 제조회사마다 서로 자신의 제품이 가장 좋다고 광고를 함으로서 많은 임상가들의 선택을 힘들게 하고 있다. 근래 업체들간의 경쟁이 치열해지면서 끼워팔기나 package 판매가 판을 치고 있는 것도 현실이다.

따라서 치과에서도 한 업체의 임플란트만을 사용하는 곳보다는 2 개 이상의 시스템을 사용하는 경우가 늘어나고, 치과의 이전 및 폐업, 또는 환자의 이주(이민) 등으로 본인이 사용하지 않는 시스템의 임플란트 보철을 해야 하는 경우가 종종 발생하고 있다.

따라서 본 연구에서는 국내에 유통되는 대표적인 임플란트를 대상으로 그 상부 구조물의 특성등을 살펴보고 이들의 호환성에 대해 언급하고자한다.

II. 재료 및 방법

현재 한국에서 사용되고 있는 50여종의 임플란트 시스템(Table 1)을 파악하고 각 업체에 연락을 취하여 카탈로그를 획득한 후 각 시스템의 구조를 파악하고 특히 상부구조가 호환될 수 있는 것을 따로 분류한 후 External hexagon connection type, 8° Morse taper internal connection type, 그리고 11° taper internal connection type 등 대표적인 3 그룹으로 정리 하였다(Table 2).

■ Table 2. Types of implant systems according to the compatibility of prosthetic abutments.

Type	System	examples
External hexagon connection type		Brånemark (MK III, IV), 3i(Osseotite NT, Parallel Walled), Lifecore(Restore), Osstem(US II/III)
8° Morse taper internal connection type		ITI, Lifecore(Stage-One), Zimmer(Swiss plus), Osstem(SS II/III)
11° taper internal connection type		Astra, Dentium(Implantium), Osstem(GS II)

■ Table 3. Factors to confirm the type of implant system.

Type	factor	Major factors
External hexagon connection type		Hexagon의 크기(width and height) Platform의 width Internal Abutment Screw의 diameter
8° Morse taper internal connection type		Internal octagon(또는 hexagon)의 유무 또는 크기(width and depth) Platform의 width Internal Abutment Screw의 diameter
11° taper internal connection type		Internal hexagon의 크기(width and depth) Internal Abutment Screw의 diameter

이후 각 그룹의 상부구조물의 특징을 파악하기 위하여 몇 가지 기준을 설정하여 업체간 임플란트 시스템을 파악하였다. Table 3은 각 그룹의 상부 구조물의 호환성을 결정짓는 주요 항목들로서 이것을 비교하면 대부분의 호환성을 파악할 수 있다.

III. 결과 및 고찰

Fig. 1은 external hexagon connection type의 모식도이고 Table 4, 5, 6은 상호호환성을 평가하기 위한 도표이다.

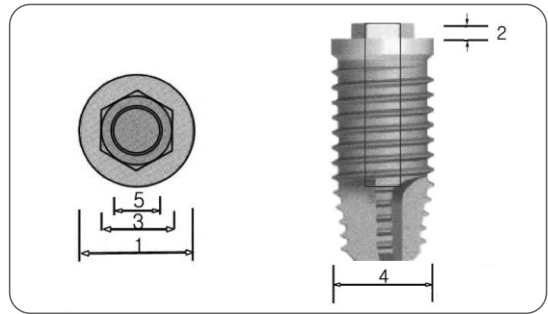


Fig. 1. External hexagon connection type.
 1. Platform Width 2. Hexagon Height
 3. Hexagon Width 4. Fixture diameter
 5. Internal Screw diameter

■ Table 4. Narrow body of external hexagon connection type. (mm)

(mm)		Company	Brånemark		3 i		Restore	Osstem		Dio FSN
			MK III	NT	Parallel	Walled		US II	US III	
Platform	Width		3.5	3.4	3.4	3.4	3.3	3.5	3.5	
	Height		0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	0.7	0.75	
Hexagon	Width		2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	
	Fixture diameter		3.3	3.25	3.25	3.25	3.3	3.3	3.3	
Internal Screw diameter			1.6	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	1.6	

■ Table 5. Regular body of external hexagon connection type. (mm)

(mm)		Company	Brånemark		3 i		Restore	Osstem		Dio FSN
			MK III	MK IV	NT	Parallel		Walled	US II	
Platform	Width		4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
	Height		0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.75
Hexagon	Width		2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
	Fixture diameter		3.75	3.75	4.0	3.75	3.75	3.75	4.0	3.75
Internal Screw diameter			4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Internal Screw diameter			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

■ Table 6. Wide body of external hexagon connection type. (mm)

(mm)		Company	Brånemark		3 i		Restore	Osstem		Dio FSN			
			MK III	MK IV	NT	Parallel		Walled	US II	US III	US II	US III	
Platform	Width		5.1	5.1	5.0	6.0	5.0	6.0	5.0	5.1	5.1	5.1	5.0
	Height		0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	0.75
Hexagon	Width		3.4	3.4	2.7	2.7	2.7	2.7	3.3	3.4	3.4	3.4	2.7
	Fixture diameter		5.0	5.0	5.0	6.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Internal Screw diameter			2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0

Fig. 2는 8° Morse taper internal connection type의 모식도이고 Table 7은 상호호환성을 평가하기 위한 도표이다.

Fig. 3은 11° taper internal connection type의 모식도이고 Table 8은 상호호환성을 평가하기 위한 도표이다.

치과 임플란트의 fixture는 abutment와 연결되는 방식에 따라 external hexagon connection type과 internal connection type으로 크게 구분된다. External hexagon connection type의 임플란트는 Brånemark에 의해 소개된 이후 오랫동안 표면처리가 개선되고, 그 형태가 수정되어 왔으나 큰 변화는 없는 편이다. 또한 이것은 나사형 임플란트의 Bible이 되어 많은 후발 업체들이 그 형태를 benchmark하였으며 현재에도 가장 많이 이용되는 시스템이라고 말할 수 있을 것이다.^{3,4)}

External hexagon connection type의 임플란트(Fig. 1)는 platform의 직경, fixture body 직경, hexagon size(width & height)등에 의해 구분된다. platform의 직경에 따라 mini, regular, wide 등으로 구분되며 상부 구조물도 mini, regular, wide 로 구분된다. 상부의 호환성을 확인할 때는 hexagon의 크기(폭과 높이), platform의 직경, internal abutment screw의 직경과 길이(긴 경우 자르면 됨) 등을 비교해 보아야 한다.

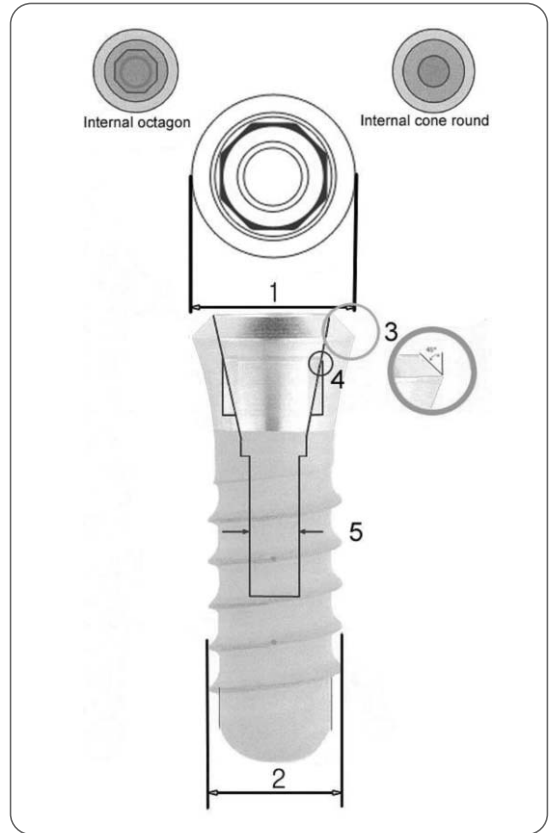


Fig. 2. 8° Morse taper internal connection type.

- 1. Platform Width
- 2. Fixture Diameter
- 3. Shoulder Bevel
- 4. Internal Angle
- 5. Internal Screw Diameter

■ Table 7. 8° Morse taper internal connection type.(mm)

(mm)	Company	ITI			Hollow Cylinder	Stage 1		Swiss Plus		Ostem SS II		Dio IFI		
		TE												
Platform width		4.8	6.5	4.8	6.5	6.5	4.8	6.5	3.8	4.8	4.8	6.0	4.8	6.5
Fixture diameter		3.3	4.1	4.8	4.8	3.3	4.1	4.8	3.3	4.1	4.8	3.7	3.7	4.1
												4.8	4.8	(3.8)(ST)
Shoulder bevel		45°		45°		45°	45°	45°	40°	45°	45°		45°	
Internal Structure		Octa		Octa		Octa	Round	Round	Hex	Octa	Octa		Octa	Hex
Internal Angle		8°		8°		8°	8°	8°	7.5°	8°	8°		8°	8°
Internal Screw diameter		2.0		2.0		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0

ST : straight () : diameter of apex Octa : octagon Hex : hexagon

Table 5에서 보듯이 regular size에서는 거의 모든 회사 상호간에 상부구조물의 상호호환이 가능하나 mini-size (Table 4)와 wide-size (Table 6)는 hexagon의 크기와 internal abutment의 직경에 따라 상호호환이 이루어 질 수 없는 경우도 발생한다. 최근에 platform switching (Fig. 4)이라는 새로운 개념의 abutment 연결이 소개 되어 사용되고 있는데, 이것은 wide implant에 regular abutment를 연결한 것으로서

이러한 방법이 가능하기 위해서는 hexagon의 크기가 동일하고 internal abutment screw의 직경과 길이가 동일해야 한다. (Osseotite, 3 i, USA)^{1,2,3,5-8)}

Internal connection type의 임플란트는 8° morse taper internal connection, 11° taper internal connection, 1° taper internal hexagon connection, 및 internal triangle connection 등의 방식이 있으며, Straumann (ITI) (Fig.5)사에서 생산중인 8° Morse

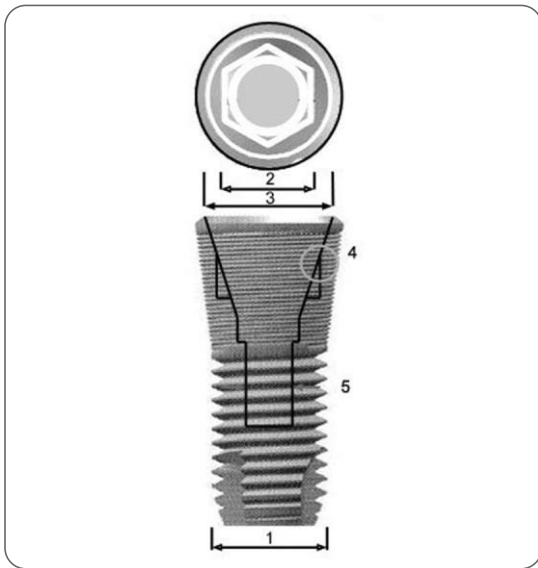


Fig. 3. 11° taper internal connection type.
 1. Fixture Diameter
 2. Internal Hexagon Width
 3. Internal Platform Width
 4. Internal Angle
 5. Internal Screw Diameter

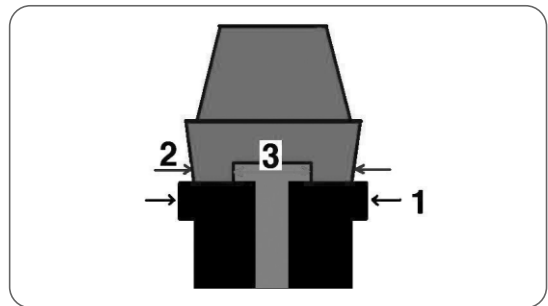


Fig. 4. Platform switching.
 1. Platform width
 2. Abutment Width
 3. Hexagon Width

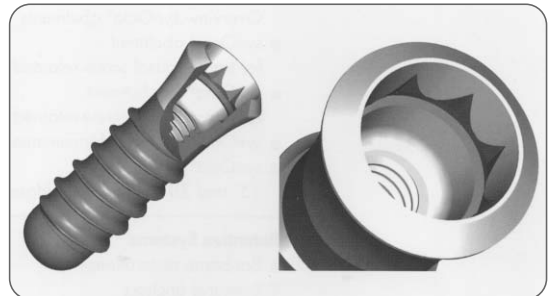


Fig. 5. ITI (Straumann, Swiss)

■ Table 8. 11° taper internal connection type. (mm)

(mm)	Company		Astra				Implantium				GS II			
Fixture Diameter	3.5	4.0	4.5	5.0	3.4	3.8	4.3	4.8	3.5	4.0	4.5	5.0		
Internal Hexagon Width	2.1		2.5		2.5		2.5		2.1		2.5			
Internal Platform Width	2.8	3.35	3.8		3.1		3.3		2.8		3.35			
Internal Angle	11°		11°		11°		11°		11°		11°			
Internal screw diameter	2.0		2.0		2.0		2.0		1.6		2.0			

taper connection 이 가장 널리 사용되고 있는데, Morse taper는 internal connection 각도가 6-8° 인 것을 말하며 이것은 Morse라는 사람이 “6-8° 의 internal 각도가 마찰력이 가장 크다”고 말한 것에서 비롯되었다. 이 type의 임플란트는 submerged type 이 아닌 one stage 방식으로 시술되는 특징을 지녀서 2 차 수술의 필요성을 감소 시켰으며 보철을 손쉽게 하도록 변화 시켜 많은 임상가의 사랑을 받고 있다. 드물게 7° 의 각도를 지닌 제품(Implant, 워랜텍, 한국) (Fig. 6)도 출시되어 사용되고 있다.

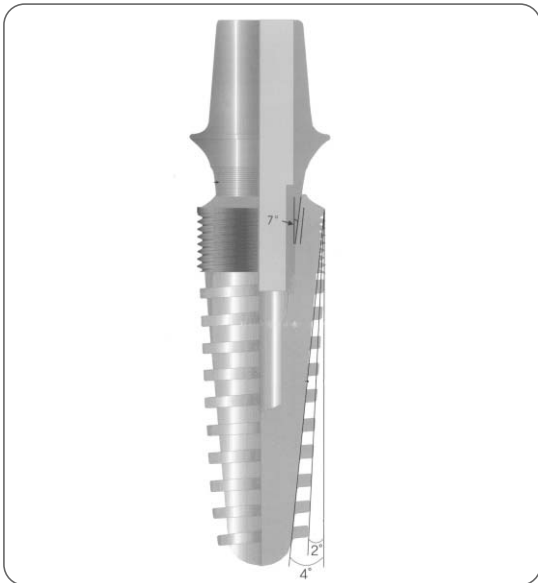


Fig. 6. 7° Morse taper internal connection type: Implant (Warantec, Korea)

이 제품은 Morse taper 각도를 지녔으나 다음에 설명되는 11° taper internal connection type의 임플란트와 같은 외부 구조를 지니 것이 특징이다.^{1-5,7)}

8° morse taper internal connection type 의 임플란트 (Fig. 2)는 platform의 직경, fixture body의 직경, collar (gingiva와 접하는 부분)의 길이에 따라 구분되나, 상부의 호환성을 확인할 때는 platform의 직경과 internal abutment screw의 직경, 그리고 내부에 형성된 octagon(또는 hexagon)의 유무 및 크기(폭과 깊이)를 비교해 보아야 한다.(Fig. 7)

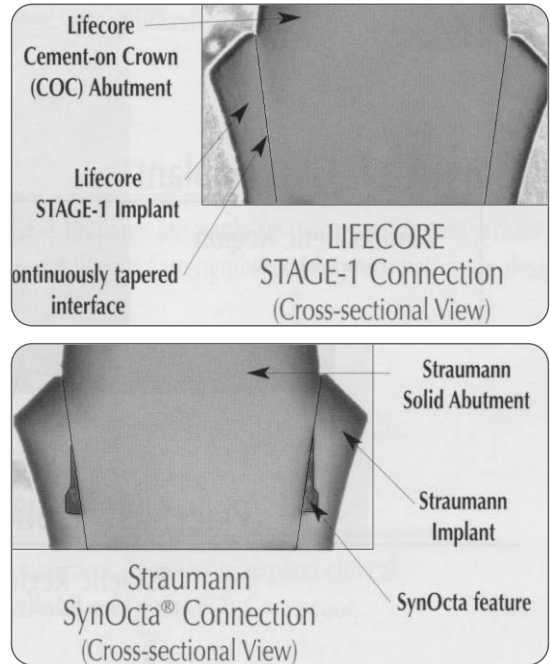


Fig 7. Comparison of Stage-I (Lifecore, USA) and ITI (Straumann, Swiss)

예를 들어 Osstem 사의 SS II는 내부의 octagon이 조금 더 깊은 곳에 형성되어 ITI의 상부 구조물 중 octagon이 형성되어 있는 제품과 상호 교환이 될 수 없으며, solid abutment처럼 one-body로 되어 있거나 octagon 구조가 없는 abutment는 상호호환이 가능하다.¹⁻⁶⁾

11° taper internal connection type의 임플란트 (Fig. 3)는 Astra tech (Astra, Swiss)사에서 내부 각도를 11°로 형성한 것이 대표적이며 submerged type으로 시술되며 abutment가 fixture와 butt joint로 연결되지 않고 안쪽에서 연결되는 독특한 구조를 지니며, fixture 상부에 microthread를 지닌 것이 특징이다.¹⁻⁶⁾

11° taper internal connection type 의 임플란트는 platform의 직경, fixture body의 직경, 상부의 divergency 등에 따라 구분되나, 상부의 호환성을 확인할 때는 internal abutment screw의 직경, 내부에 형성된 hexagon의 크기(폭과 깊이) 등을 비교해 보

아야 한다. 상부 fixture 직경에 따라 다른 연결구조체가 공급되는 회사(Astra, Swiss)도 있으나, 제일 작은 직경의 fixture size에 맞는 전용 상부구조물만 따로 두거나(GS II, Osstem, Korea) 혹은 조금 덜 들어가게 만들어서 fixture의 크기에 무관하게 통용될 수 있도록 공급하는 회사(Implantium, Dentium, Korea)도 있다. 내부 hexagon의 크기에 있어서는 폭이 같아도 깊이가 다른 경우 hexed abutment는 상호 교환이 어려울 수 있다.

1° taper internal hexagon connection type은 거의 수직에 가까운 육각형의 내부구조를 지닌 형태로 사의 Paragon implant (TSV and Advent, Zimmer, USA) (Fig. 8), Prodigy (Biohorizon, USA) 등이 대표적인 예이다. 이들 임플란트는 상부구조물의 호환성이 없다.

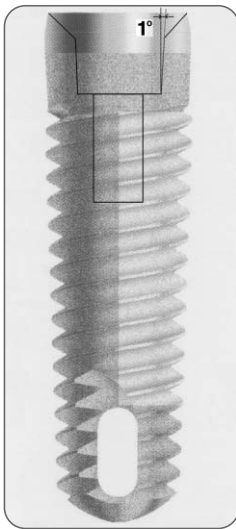


Fig. 8. 1° taper internal hexagon connection type : Tapered Screw Vent (Zimmer, USA)

internal triangle connection type은 삼각의 형태로 형성된 내부 구조를 지니어 abutment 연결이 쉽고 간단해진 type으로서 Replace (Nobel Biocare, Sweden), Camlog (Altatec, Germany) (Fig. 9), BTLock (Fidelm Sas, Italy) 등이 대표적이다. 이들 임플란트는 상부구조물의 호환성이 없다.

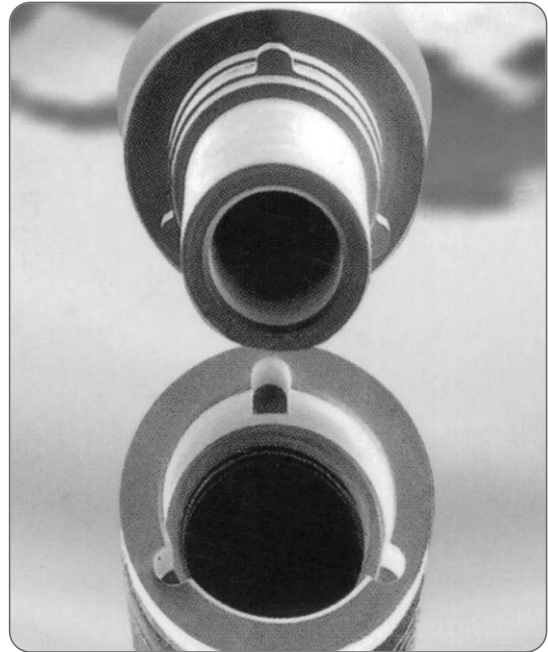


Fig 9. Internal triangle connection type : Camlog (Altatec, Germany)

지금까지 살펴본 내용은 어디까지나 회사에서 제공한 제원에 따른 분석이며 제조과정에서의 오차나 허용유격이 존재하므로 상부구조물은 임플란트 fixture와 동일한 회사의 제품으로 사용하는 것이 추천된다. 어쩔 수 없는 상황에서 임플란트 상부 구조물을 타 회사의 제품으로 사용하는 경우에는 구조체간의 정밀한 접촉이 떨어질 수 있음을 명심하여야 할 것이다. (Fig. 10).

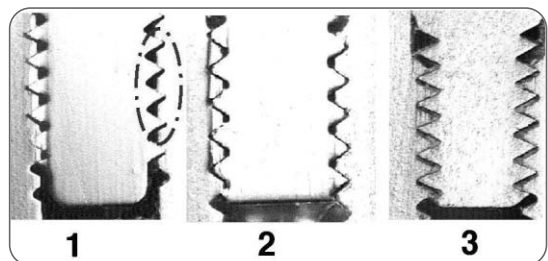


Fig 10. Comparison of fitness between fixture and other structure. (1 : GS II, Osstem, Korea, 2 : Astra, Astra Tech, Swiss, 3 : Implantium, Dentium, Korea)

IV. 결론

Table 1에서 보듯이 국내에 유통되는 임플란트는 한 번씩 사용해 보기에다 벽찰 만큼 많으며 그 상부 구조물은 더욱 복잡하다. 따라서 모든 임플란트 시스템을 다 갖추고 다 사용해 보는 것이 불가능한 시대가 도래되었다. 임상가들은 자신이 사용하고 있는 시스템의 호환성에 대해 잘 파악해 둔다면 다양한 회사의 상부 구조물을 이용함으로써 한 회사의 상부구조물로 극복하기 어려운 보철적 어려움을 상호호환이 가능한 다른 회사의 제품으로 해결할 수도 있다. 또한 본인이 소유하지 않은 시스템의 임플란트를 식립한 후 보철만 하게 되는 경우에도 제품 상호호환성을 잘 파악하고 있다면 추가적인 시스템 구입의 필요성을 없앨 수 있어 경비 절감도 거둘 수 있을 것으로 본다. 이를 위해서는 우선 자신이 사용하고 있는 시스템의 구조를 정확하게 파악하고 어떤 회사의 어떤 시스템과 호환이 가능한지 파악해야 할 것이다. 그리고 보유하고 있지 않지만 유용하게 사용될 수 있는 상부구조물을 카탈로그 등을 통하여 미리 체크해두고 필요할 때 사용할 수 있도록 준비해두거나 연락처를 구해두는 것은 급할 때 큰 도움을 주리라 본다.

6. 고민석, 황병남. 국내 개발 임플란트의 임상적용. Avana implnat system의 abutment 선택기준과 prosthetic design. 치과임상, 2002; 12; 1514.
7. 이호영, 이재봉. 하악에서 국산 Neoplant implant를 이용한 발치 후 즉시 식립 증례보고. 치과임상 2002; 12; 1522.
8. 김영균, 황정원. 치과임플란트와 관련된 다양한 논쟁. 군자출판사, 2004: 21-29.

REFERENCES

1. 최희수 외. 임플란트 상부구조의 상호 호환성에 관한 연구. 임상 임플란트 2006; 5/6; 44-53.
2. 김태인. 한권으로 배우는 치과 임플란트. 군자출판사, 2005: 13-20.
3. Mish CE. Dental implant prosthetics. Mosby, 2003: 23-36.
4. 이동한 외. 골유착성 임플란트. 신홍인터내셔널, 2002: 15-34.
5. 김명수, 조인호. Brånemark 임플란트 시스템. 나래출판사, 1995: 6-10.

Abstract

The study for abutment- compatibility of implant systems

Hee-Soo Choi

21Century Dental Hospital

A lot of implant systems are used in Korea, and variable implant systems are used in a dental clinic. Occasionally it could happen that clinicians had to use different implant prosthetic components, not in his own clinic. Therefore, the purpose of this study is to understand about compatibility of prosthetic abutment between each implant system.

Comparing of more than forty implant systems which are used in Korea, we got the following result.

In external type, regular size is almost compatible but, mini and wide one is determined according to size of hexagon and diameter of the internal abutment screw.

In internal 8° Morse taper internal connection type with 4.8mm platform prosthetic abutments are compatible according to the internal octagon. 11° taper internal connection type of implant is compatible with prosthetic abutments which have no hexagonal structure except for small one.

We hope that this study about the compatibility of prosthetic abutment will help clinicians to select prosthetic abutments during implant prosthetic procedures.

key words : abutment, Astra, Brånemark, implant, ITI