

임플란트 드라이버의 호환성에 대한 연구

김민수¹ · 이종혁^{2*}

단국대학교¹ 대학원 구강보건학과, ²치과대학 치과보철학교실

A study on the compatibility of implant drivers

Min-Soo Kim¹, Jong-Hyuk Lee^{2*}

¹Department of Oral Health, Graduate School of Public Health & Social Welfare,

²Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Korea

Purpose: In this study, the diameter of each implant driver was measured and compared to find out the compatibility of implant drivers. **Materials and methods:** Drivers from 12 implant systems being used in Dankook University Dental Hospital were included in this study. The shapes of the implant drivers were segregated, and the effective length and the diameter of upper, middle, lower part of driver tips were measured (n=10). The measured data were mathematically analyzed for its compatibility. **Results:** A driver with the smallest diameter (1.17 mm) had the highest compatibility at the upper part of driver tip. This driver could be used for a bigger driver up to 1.35 mm in diameter. There were several driver groups which had the same diameter so as to be interchangeable each other. In the middle part, the smallest diameter measured was 1.2 mm and this was able to replace a driver up to 1.40 mm diameter. Since the diameter generally became thicker from upper part (the tip of driver) to the lower part (the shank of driver), some drivers with bigger diameter at the upper part so which was failed to show any compatibility became compatible with a driver which had smaller diameter at the upper part but wider in the middle part. The compatibility of torx shape drivers were affected by the inner diameter of the drivers not only by the outer diameter. Furthermore, the inner diameter of torx drivers decided the compatibility between torx and hex drivers. **Conclusion:** From the study it was found that compatibility in drivers existed among certain implant systems and to check its compatibility the diameter at a certain effective length should be measured. However, there has been not enough studies about long-term use of compatible drivers, so effects of using compatible drivers on drivers and implants are unknown. Therefore, usage in inevitable cases only is recommended and further study is needed. (*J Korean Acad Prosthodont* 2014;52:34-41)

Key words: Implant, Driver; Compatibility; Diameter; Shape

서론

치과용 임플란트란 상실된 치아를 회복시켜주기 위하여 인공물을 악골 내에 삽입하여 치아의 본래 기능을 회복시켜 주는 보철물을 말하며 현재에는 가장 중요한 치과 치료중의 하나이다. 역사적으로 다양한 치아 임플란트가 있어왔으나 1952년 스웨덴의 Brånemark 교수가 ‘골유착’ 현상을 발견하면서 골유착 개념의 임플란트가 치과분야에 도입되었고 1988년 브레네막 시스템이 등장하면서 치아 임플란트는 새로운 시대에 접어들어 많은 발전을 거듭해왔다.

국내에서는 1990년대 초 외산 임플란트가 수입된 이래로 1990년대 후반부터는 외국제품들과 유사한 국산제품들이 개발되었고 현재에는 매년 새로운 임플란트 제품들이 출시되고 있는 실정이다. 또한, 세계적으로도 수많은 임플란트 제품이 개발되고 동시에 출시되고 있으며 앞으로도 계속될 것으로 보인다.

이런 배경에서 임플란트의 성공률이 높아지고 환자들의 임플란트에 대한 만족도가 높아지면서 임플란트 요구도는 더욱 증가하게 되었으며 임플란트 보철에 대한 기대치가 증가되면서 치과에서 임플란트에 대한 의존도도 더욱 높아지게 되었

*Corresponding Author: Jong-Hyuk Lee

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University
119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, 330-714, Republic of Korea
+82 41 550 1975; e-mail, hyuk928@chol.com

Article history: Received January 3, 2014 / Last Revision January 14, 2014 / Accepted January 19, 2014

© 2014 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다. 앞으로도 임플란트 시장은 더욱 성장할 추세로 보여지고 있으며 점점 더 다양한 종류의 임플란트들이 환자에게 사용될 것으로 보인다. 그러나 이러한 발전에도 불구하고 임플란트 보철에서 빈번하게 발생하는 문제점들은 좀처럼 해소되고 있지 않으며 다양한 임플란트 제품들의 임플란트 드라이버에 대한 표준화도 되어 있지 않다.

과거 1990년대 초반 소수의 임플란트 제품들이 존재할 때는 각기 독특한 형태의 드라이버를 갖추고 있었다. 이후 1990년대 후반 임플란트 제품들의 종류가 폭증하면서 각각에 맞는 나사와 드라이버들이 개발되게 되었다. 현재는 비록 대부분의 임플란트 제품들이 육각 모양의 유사한 드라이버 형태를 가지고 있으나 사용되는 규격은 각기 다양하다.

치과 임플란트 치료는 임플란트를 치조골 내에 삽입하여 치유기간 동안 골유착이 이루어진 후 임플란트 상부 보철물 작업이 진행되며, 상부 보철물이 완성되면 임플란트 지대주나 임플란트 보철물을 악골에 고정된 임플란트에 체결하여야 비로소 하나의 임플란트 치료가 완성된다. 그러나 완성된 임플란트는 구강내에서 사용자에게 의해 다양한 환경에 노출되게 되며 이로 인해 임플란트 보철물에 다양한 문제점이 발생하게 된다. 치과 임플란트에서 빈번하게 발생하는 문제점은 임플란트 지대주의 나사 풀림과 파절, 임플란트 보철물의 파절 그리고 임플란트 고정체의 파절 등이 있으며 이러한 문제점의 원인으로는 환자의 잘못된 식습관에 의한 과도한 기능력, 이갈이, 이악물기, 그리고 술자의 부적절한 전하중 부여라고 보고되고 있다.^{3,7}

현재 이러한 원인과 문제점이 완전히 해소되지 않는 상황에서 임플란트 사후관리는 더욱 중요하다. 사후관리 시 문제점들을 해결하기 위해서는 나사를 풀고 적절한 힘으로 조여주기 위한 드라이버의 구비가 필요한데, 다양한 임플란트 시스템이 각기 다른 드라이버를 사용하기 때문에 임플란트 환자들은 임플란트 보철 후 발생하는 문제점으로 응급상황 시 가까운 병의원을 내원하여도 적절하게 치료받지 못하고, 결국은 거리가

멀어도 치료를 받았던 치과를 방문할 수밖에 없게 된다. 더구나 기존에 사용하던 임플란트가 사장된 경우는 이러한 문제를 해결하는데 더 큰 어려움을 겪고 있는 실정이다.

임플란트 보철에서 드라이버의 사용은 필수적인 것이며 각 제품에 맞는 드라이버가 사용되어야 한다. 하지만 응급상황시 드라이버의 호환성에 대한 정보가 있다면 정확한 제품의 드라이버가 아니더라도 신속한 대처를 할 수 있을 것이다. 그러나 아직까지 임플란트 드라이버 간의 호환성에 대한 연구가 적절하게 진행되지 않았기 때문에 본 연구에서는 임플란트 드라이버 간의 호환성이 존재한다는 전제하에 임플란트 제품간의 드라이버 호환성을 정의하고 이에 대해 조사 연구하였다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

단국대학교 치과대학 부속 치과병원에서 사용중인 임플란트 시스템의 드라이버들을 회수하여 분석하였으며 연구방법에 기술한 형태분류에 따라 호환성이 없는 형태의 드라이버를 제외한 다음의 12개 회사 임플란트 드라이버들이 포함되었다 (Table 1).

2. 연구 방법

1) 드라이버 형태별 분류

드라이버는 단면 형태에 따라 Minus, Square, Hexagon, Torx의 네 가지의 형태로 분류되었다(Fig. 1). 이중 호환성이 없을 것으로 보이는 Minus 형태와 Square 형태는 측정에서 제외하였다.

2) 드라이버 유효길이 및 직경측정

Digital caliper (Digimatic, Mitutoyo, Kawasaki, Japan)를 사용하여 유효길이와 직경을 측정하였다.

Table 1. Driver information included in this study

Group Code	Implant Company	Specifications
3i	BIOMET 3i	RASH3N, RASH4, RASD1
Astra	Astra Tech Dental	Stainless steel Short 24 mm-REF 22548
Dentium	Dentium	Implantium Hex driver-XHD 25H
DIO	DIO Implant	Screw driver-MD 1230
Luna	Shinhung Implant System	Luna Handpiece Hex Driver Short 25.5 mm code-SHHSOOS
Megagen	Megagen Implant	TCMHDS1200
Neo	NeoBiotect	1.2 mm Hex driver-HD1225
Nobel	Nobel Biocare Co.	Unigrip Screw driver Machine 25 mm-29152
Osstem	Osstem Implant	Machine Screw driver 1.2Hex-AMSD 12LH
SNUCONE	SNUCONE	HWD-M
Straumann	Institut Straumann AG	046.411 SCS-Screw driver for handpiece, short
TSV	Zimmer Dental	Tapered Screw Vent 1.25 mm Hex Drill-HX 1.25D

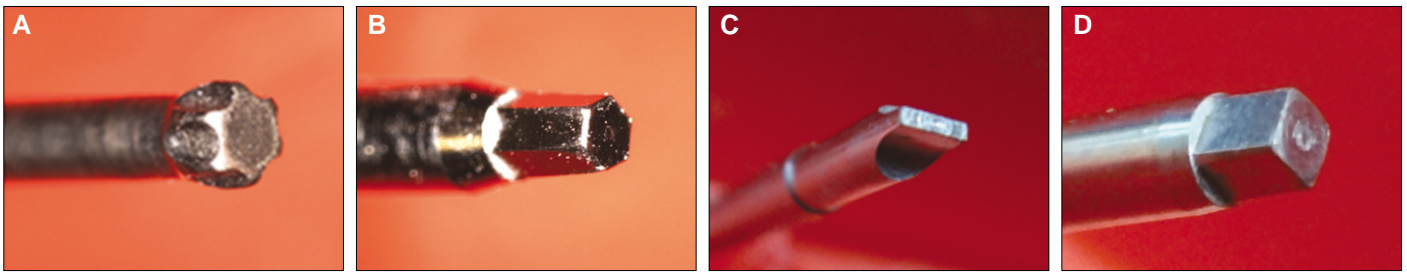


Fig. 1. Various shapes of the implant driver tips. A: torx, B: hexagon, C: minus, D: Square.

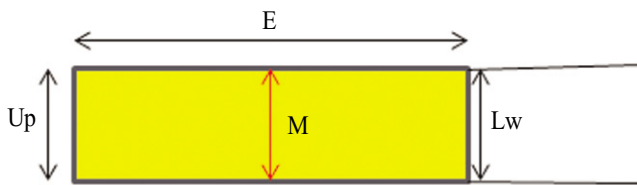


Fig. 2. Schematic drawing of driver size measuring points (longitudinal view). E: Effective length. Up: Upper part of the driver tip, M: Middle part of the driver tip, Lw: Lower part of the driver tip.

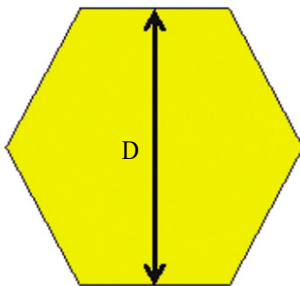


Fig. 3. Hexagon driver (cross section). D: Measured diameter.

(1) 유효길이 측정

임플란트 드라이버 팁의 전체길이(Fig. 2).

(2) 드라이버의 직경 측정

임플란트 드라이버 팁의 유효길이에서 상단(tip에서 0.5 mm 범위내), 중단(1.2-1.5 mm 범위), 하단(1.7 mm 이상 드라이버 팁의 끝)의 직경을 다음에 정의한 계측점에서 측정하였다(Figs. 2-4).

(3) 계측점

Hexagon 형태: 마주보는 면사이의 거리를 직경으로 측정(Fig. 3).

Torx 형태: Torx 외부의 꼭지점을 연결하면 hexagon의 형태가 되기 때문에 인접한 두 꼭지점 부분의 가상선을 면으로 설정하

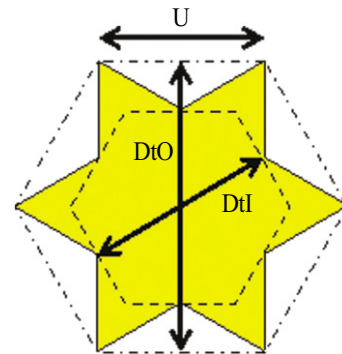


Fig. 4. Torx driver (cross section). U: Imaginary line between two torx tips, DtO: Measured imaginary hexagon diameter. Outer diameter of torx, DtI: Measured imaginary hexagon diameter. Inner diameter of torx.

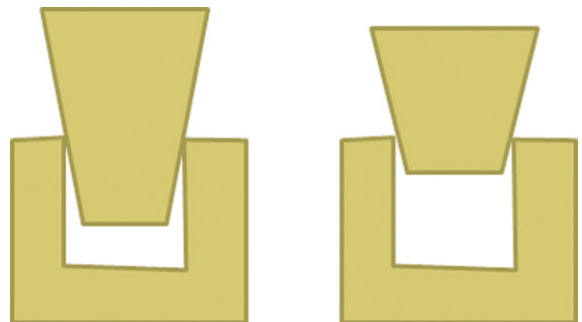


Fig. 5. Schematic drawing shows compatibility of two drivers with different effective length and size but compatible at certain locations (longitudinal section).

여 외부직경(DtO)을 측정하였으며 내부 직경은 torx의 함요 부분을 연결한 두 점을 내부직경(DtI)으로 정의하여 측정하였다(Fig. 4).

3) 호환성 확인

드라이버의 호환성은 각각의 드라이버 규격을 나사의 크기로 가정하고 이 나사를 다른 드라이버가 풀어 내거나 조일 수 있는지 여부를 기준으로 정의하였으며, 다음의 조건을 만족하는 경우에 호환성이 있는 것으로 판단 하였다.

(1) 단면의 형태가 같고 특정 길이에서 같은 직경을 가진다 (Fig. 5).

(2) 단면의 형태가 같으나 직경이 다른 경우, 유효길이 내에서 작거나 같은 직경을 가져야 하며, 작은 경우는 회전저항을 발생시킬 수 있는 범위 내의 크기에 있어야 한다. 이를 위해서는 Fig. 6에서 보이는 바와 같이 대체하려는 드라이버의 직경(Fig. 6B)은 호환대상의 드라이버 직경(Fig. 6A)보다 작거나 같아야 하며, 회전저항을 발생시키기 위해 호환대상 드라이버의 직경보다 대체하려는 드라이버의 외경(Fig. 6C)은 커야 한다. 정리하면 같은 관계를 가진다(식 1).

$$B \leq A < C \quad (\text{식 1})$$

이때 hexagon 드라이버에서 외경(C)과 직경(B)의 관계는 다음의 관계를 가지므로(식 2)

$$C = B / \cos 30^\circ \quad (\text{식 2})$$

그러므로 A의 직경을 가지는 드라이버와 호환 될 수 있는 드라이버의 크기 B는 다음과 같이 표현된다(식 3)

$$A \cdot \cos 30^\circ < B \leq A \quad (\text{식 3})$$

(3) 단면의 형태가 다른 torx와 hexagon 드라이버간의 호환성은 두 가지 방법으로 평가되었다. 외측 꼭지점을 연결한 hexagon의 직경(Fig. 4. DtO)은 torx 드라이버가 다른 hexagon 드라이버와 호환되는지 여부를 판단 하는데 사용되었으며(식 4), DtO는 호환대상 드라이버의 직경과 다음의 관계를 가져야 한다.

$$A \leq DtO < \frac{A}{\cos 30^\circ} \quad (\text{식 4})$$

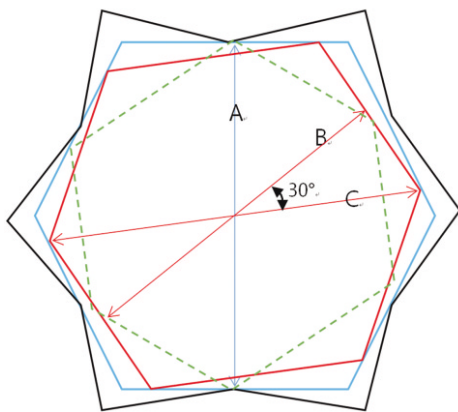


Fig. 6. Schematic drawing of compatible drivers with different shape and/or diameters (cross section). A: Diameter of large hexagon (blue line), internal diameter of torx (black line), B: Diameter of small hexagon (red line), C: External diameter of small hexagon (red line). A hexagon driver (blue line) of which diameter (A) fits with the internal diameter (A) of a torx driver (black line) can replace the torx driver. A smaller hexagon driver (red line) can replace a larger hexagon driver (blue line) or a torx driver (black line) when its outer diameter (hexagon tip to tip: C) is larger than the diameter of the targeting hexagon driver (A) or the internal diameter of the torx driver (A); however when its outer diameter is same or smaller than them, the smaller driver (green dotted line) cannot replace the targeting drivers. The angle between B and C is 30° .

내측 꼭지점을 연결한 hexagon의 직경은(Fig. 4. DtI) torx 드라이버를 대체할 hexagon 드라이버의 규격을 판단하는데 사용되었다(식 5). 대체할 드라이버의 직경(Fig. 6B)는 다음의 관계를 만족시켜야 한다.

$$DtI \cdot \cos 30^\circ < B \leq DtI \quad (\text{식 5})$$

(4) Torx 드라이버간의 호환성은 내경(Fig. 4. DtI)이 같거나 작아야 하며 외경(Fig. 4. DtO)은 호환대상 드라이버의 외경과 같거나 작으면서 내경 보다는 커야 한다.

측정된 드라이버들의 직경을 유효길이 별로 분류하여 상기 관계에 근거하여 호환성을 분류하였다.

결과

1. 드라이버 직경과 유효길이 측정 결과

측정된 드라이버의 직경과 유효길이는 Table 2에 표시하였으며 이를 그래프로 정리하였다(Fig. 7). 대부분의 드라이버들이 평행한 면을 가지는 원기둥의 형태보다 기울기를 가지는 형태를 가지고 있음을 알 수 있었고 이중 Osstem사의 드라이버가 가장 급격한 기울기를 가지는 것으로 나타났다. 드라이버 tip의 형태를 유지하는 부위인 유효길이는 다양한 값을 보였으나 Zimmer사의 TSV용 드라이버는 가장 긴 길이를 가지며 기울기가 거의 없는 균일한 직경을 가진 것으로 측정되었다. 대부분의 드라이버가 제품정보에 나타나는 직경과는 부위에 따라 약간씩 차이가 나는 것으로 관찰되었다.

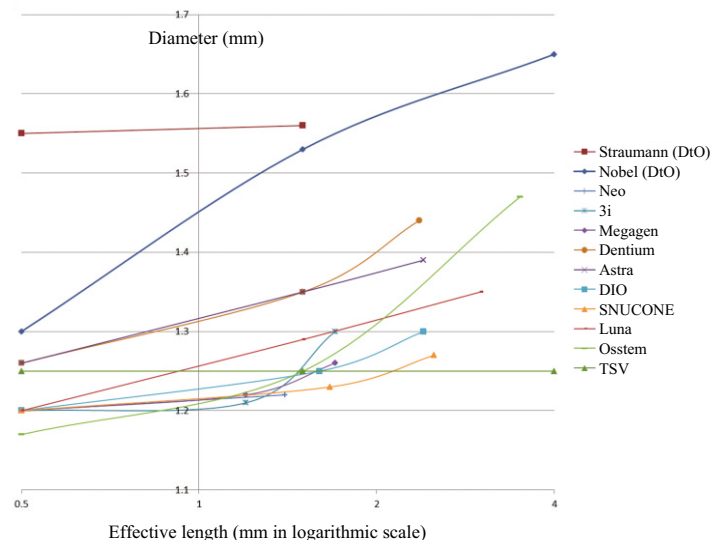


Fig. 7. The diameters of upper (≤ 0.5 mm), middle (1.2-1.5 mm), lower (> 1.7 mm) parts.

Table 2. Means and Standard deviations of the driver measurements (mm) in the order of effective length

Brand		Effective length	Upper part ~0.5	Diameter at Middle part 1.2~1.5	Lower part >1.7
Straumann (torx)	DtI	1.20 ± 0.01	1.34 ± 0.01	1.40 ± 0.01	NA
	DtO		1.55 ± 0.01	1.56 ± 0.01	NA
Nobel (torx)	DtI	3.96 ± 0.03	1.20 ± 0.01	1.26 ± 0.01	1.62 ± 0.01
	DtO		1.30 ± 0.01	1.53 ± 0.01	1.65 ± 0.01
Neo		1.41 ± 0.01	1.20 ± 0.00	1.22 ± 0.01	NA
3i		1.70 ± 0.01	1.20 ± 0.01	1.25 ± 0.01	1.30 ± 0.04
Megagen		1.74 ± 0.01	1.20 ± 0.01	1.22 ± 0.01	1.26 ± 0.01
Dentium		2.36 ± 0.01	1.25 ± 0.00	1.35 ± 0.01	1.44 ± 0.00
Astra		2.40 ± 0.00	1.25 ± 0.01	1.35 ± 0.01	1.39 ± 0.02
DIO		2.40 ± 0.01	1.20 ± 0.00	1.25 ± 0.00	1.30 ± 0.00
SNUCONE		2.48 ± 0.02	1.20 ± 0.01	1.23 ± 0.01	1.27 ± 0.01
Luna		3.00 ± 0.01	1.20 ± 0.01	1.29 ± 0.01	1.34 ± 0.01
Osstem		3.46 ± 0.01	1.17 ± 0.01	1.25 ± 0.01	1.47 ± 0.01
TSV		4.00 ± 0.00	1.23 ± 0.01	1.25 ± 0.01	1.25 ± 0.00

DtI: Inner diameter of torx, DtO: Outer diameter of torx, NA: Not available.

2. 드라이버 호환성 분석 결과

대부분의 드라이버의 직경이 장축 방향을 따라 차이가 있어 유효길이 내에서 상단, 중단, 하단으로 분리하여 단면에 따른 호환성을 판정하여 다음의 결과를 얻었다(Fig. 8).

1) 유효길이 상단에 대한 분석결과

Neo, 3i, Megagen, DIO, SNUCONE, Luna들은 같은 직경(1.20 mm)을 가지고 있었으며 Osstem(1.17 mm)은 이들과 호환 가능한 범위($1.03 \text{ mm} < B \leq 1.20 \text{ mm}$) 내에 있었다. Dentium과 Astra는 직경이 같았으며(1.25 mm), TSV(1.23 mm)는 이들과 호환 가능한 범위에 있었고 Neo, 3i, Megagen, DIO, SNUCONE, Luna, Osstem도 호환 가능한 범위($1.08 \text{ mm} < B \leq 1.25 \text{ mm}$)에 있는 것으로 나타났다. Osstem 드라이버는 가장 작은 직경(1.17 mm)를 가져서 가장 많은 드라이버들과 호환될 수 있는 것으로 나타났다($1.17 \text{ mm} \leq B < 1.35 \text{ mm}$). Torx 간에는 Nobel 드라이버를 Straumann에 사용할 수 있는 것으로 나타났다. Hexagon과 Torx 간의 호환에서는 대부분의 드라이버가 Straumann 드라이버를 대신할 수 있는 것으로 나타났으며 Nobel은 Osstem 드라이버만 사용 가능한 것으로 나타났(Fig. 8).

2) 유효길이 중단에 대한 분석결과

Dentium과 Astra는 같은 직경(1.35 mm)을 가지고 있었으며 3i, DIO, Osstem, TSV들도 동일한 직경(1.25 mm)으로 상호간에 교환이 가능하였다. Neo와 Megagen은 가장 작은 직경(1.22 mm)을 가지면서 나머지 육각드라이버들과 호환이 가능하였다($1.22 \text{ mm} \leq B < 1.41 \text{ mm}$). Torx와의 호환성은 Nobel을 Straumann에 사용할 수 있는 것으로 나타났으며, 측정된 모든 육각드라이버

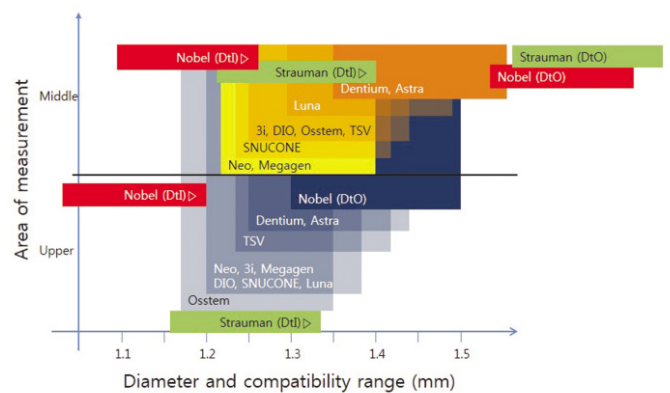


Fig. 8. Compatibility table of upper ($\leq 0.5 \text{ mm}$) and middle ($1.2\text{--}1.5 \text{ mm}$). Left border of each box is the diameter of a driver except DtI of Nobel and Straumann (right border), and the width indicates compatibility range. The overlapped parts of smaller diameter driver boxes show these drivers can replace covered larger drivers. Compatibility of the lower parts was practically invalid and not presented.

가 Straumann 드라이버를 대신할 수 있는 것으로 나타났(Fig. 8). Nobel에 사용할 수 있는 육각 드라이버는 3i, DIO, Osstem, TSV, SNUCONE, Neo인 것으로 확인되었다(Fig. 8).

3) 유효길이 하단에 대한 결과

TSV, Megagen, SNUCONE들이 유사한 크기를 가졌으며, 3i와 DIO가 같은 직경을 가졌다. 그러나 이 부위에서는 유효길이의 차이가 크고 또한 실질적으로 사용되는 나사들의 나사홈 깊이가 2.0 mm 이내인 것을 감안하면 유효한 값을 가지지 않는 것으로 간주되었다.

4) 총괄적인 평가

유효길이 상단에서 중단까지는 Neo와 Megagen이 일치하였으며 3i와 DIO, Dentium과 Astra도 각각 일치하였다. 또한 Fig. 5에서와 같이 다른 부위에서 같은 직경을 가지는 경우도 호환의 가능성이 있으며 Fig. 8에 표시하였다. 이에 따르면 상단에서 크기의 차이로 사용할 수 없었던 Dentium이나 Astra의 드라이버를 3i, DIO, Osstem, TSV, Luna에 사용할 수 있는 것으로 확인되며 Nobel의 드라이버로 Dentium과 Astra에 사용할 수 있다는 결과를 보였다. 이를 통해 많은 수의 드라이버들이 호환성을 가지는 것으로 확인되었다.

고찰

임플란트 치료에 사용되는 드라이버들의 형태와 직경을 분석하고 상호 호환성에 대하여 연구를 시행하였다. 임플란트가 비록 높은 만족도로 치과에서 중요한 영역을 차지하기 시작했지만 임플란트와 관련된 문제점들이 보고되고 있으며 치료 후 유지관리가 필요하다. 이러한 보철물의 유지 관리를 위해서는 드라이버의 사용이 필수적이며, 드라이버의 호환성은 이러한 점에서 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

Jemt와 Pettersson⁸은 단일치 임플란트에서 45%의 지대주 나사 풀림 현상이 있다고 보고 하였으며 Jemt 등⁹은 단일치 임플란트에서 1년 내에 높은 빈도의 나사 풀림 현상을 보고하였다. 풀린 나사를 다시 조여주고 적절한 전하중을 주기 위해서는 각 제품에 맞는 드라이버를 사용하여야 하지만 좀처럼 해소되지 않는 이런 문제점들에 의해 발생한 응급상황 시 드라이버의 호환성에 대한 정보가 있다면 제품에 맞는 드라이버가 아니라도 신속한 대처를 할 수 있을 것이다.

임플란트 드라이버들은 각각의 제품마다 특성을 가지고 있으며 각자 사용의 편의와 효율성의 증대를 위해 변형되어 왔다. Kim¹⁰은 지대주 나사의 형태가 6각, 4각에서 기존 드라이버보다 변형된 드라이버를 적용했을 때 나사와의 빠른 체결속도를 보인다고 보고하였으며 드라이버 팁의 변형이 임상적으로 효과가 있는 것으로 나타난다고 보고 하였다. 본 연구에서도 임플란트 드라이버의 호환성에 대해 알아보기 위하여 드라이버의 형태를 분류하였는데, 드라이버의 형태는 minus, square, hexagon, torx 등의 형태로 구분 되었으며 각 드라이버 팁의 유효 길이도 다르다는 것을 알 수 있었다. 또한 유효길이에 따른 직경 부위별 드라이버간의 호환성이 존재하는 것으로 나타났으며 torx간의 호환성에서는 내경과 외경의 관계가 영향을 미칠 수 있었다. 또한 torx와 hexagon 드라이버에 관한 비교에서 드라이버의 형태가 완전히 같아야 호환성이 있는 것이 아니라 드라이버의 외부 직경과 내부 직경에 따른 호환성이 존재한다는 것을 알 수 있었다.

비록 이번 연구에서 수치적인 관찰로 드라이버 간의 호환성을 추정하였으나 실질적으로는 드라이버와 나사간의 유격이나 형태의 차이도 있을 것이며 나사와 드라이버의 재질에 따

른 물리적 성질도 드라이버의 역할에 영향을 줄 것으로 사료된다. 그러므로 호환성의 실질적인 측정을 위해서는 나사의 규격에 대한 고찰과 호환범위 내에서 어느 정도까지의 전하중을 유효하게 전달 할 수 있는지에 대한 고찰이 필요할 것으로 사료된다.

또한 호환성이 있는 드라이버의 장기적인 사용에 대한 연구도 아직 부족하므로 부정확한 드라이버의 사용이 드라이버와 임플란트에 어떠한 영향을 미칠지 알 수 없으므로 응급상황 시에만 사용할 것을 권하며 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

본 연구를 통하여 임플란트 드라이버의 호환성에 관해 조사 연구하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

임플란트 드라이버들은 직경에 따라 호환 가능한 범위가 있으며 드라이버 상단에서 작은 직경을 가질수록 높은 호환성을 보였다.

대부분의 드라이버가 상단에서 하단으로 갈수록 직경이 증가하며 동일부위에서 직경이 다르더라도 호환성이 존재할 수 있다.

Torx 드라이버의 경우 내경과 외경이 호환성에 영향을 미치며 hexagon 드라이버가 내경의 호환범위에 있는 경우 hexagon 드라이버가 torx 드라이버를 대체할 수 있다.

References

1. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent 1983;50:399-410.
2. Pjetursson BE, Karoussis I, Bürgin W, Brägger U, Lang NP. Patients' satisfaction following Implant therapy. A 10-year prospective cohort study. Clin Oral Implants Res 2005;16:185-93.
3. Hoyer SA, Stanford CM, Burabndham S, Fidrich T, Wagner J, Gratton D. Dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface: joint opening in wide-diameter versus standard-diameter hex-type implants. J Prosthet Dent 2001;85:599-607.
4. Patterson EA, John RB. Theoretical analysis of the fatigue life of fixture screws in osseointegrated Dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1992;7:26-33.
5. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. J Prosthet Dent 2003;90:121-32.
6. Ekeldt A, Carlsson GE, Börjesson G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. Int J Oral Maxillofac Implants 1994;9:179-83.
7. Andersson B, Odman P, Lindvall AM, Lithner B. Single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: results and experiences from a prospective study after 2 to 3 years. Int J Oral Maxillofac Implants 1995;10:702-11.

8. Jemt T, Pettersson P. A 3-year follow-up study on single implant treatment. *J Dent* 1993;21:203-8.
9. Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry PJ, Krogh PH Jr, Polizzi G, Zarb GA, Herrmann I. Osseointegrated implants for single tooth replacement: a 1-year report from a multicenter prospective study, *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;29-36.
10. Kim SK. The effects of the design of abutment screw driver on the amount of time for insertion of screw driver into abutment screw head. *J Korean Acad Prosthodont* 2005;43:258-63.

임플란트 드라이버의 호환성에 대한 연구

김민수¹ · 이종혁^{2*}

단국대학교¹ 대학원 구강보건학과, ²치과대학 치과보철학교실

연구 목적: 임플란트의 종류가 다양해짐에 따라 임플란트 드라이버의 호환성에 대한 연구가 필요하여 임플란트 제품별 드라이버의 형태를 분류하고 직경을 측정하여 비교 분석하였다.

연구 재료 및 방법: 단국대학교 부속치과병원에서 사용 중인 12개 회사 [Nobel Biocare (Nobel), Institute Straumann (Straumann), Zimmer Dental (TSV), Shinhung (Luna), Astra Tech Dental (Astra), Dentium (Dentium), Osstem Implant (Osstem), DIO Implant (DIO), BIOMET 3i (3i), NeoBiotech (Neo), Megagen Implant (Megagen), SNUCONE (SNUCONE)] 임플란트 제품 드라이버를 연구대상으로 하였으며 임플란트 드라이버의 형태를 분류하고 이 중 호환이 가능한 Hexagon과 torx에 해당하는 드라이버들의 유효길이, 유효길이별 상단, 중단, 하단의 직경을 각각 10개씩 측정하였다. 각 직경의 측정값을 호환성 분석공식에 대입하여 호환성을 산출하였다.

결과: 분석결과, 유효길이 상단에서는 Neo, 3i, Megagen, DIO, SNUCONE, Luna들은 같은 직경(1.20 mm)을 가졌으며 Osstem (1.17 mm)은 호환 가능한 범위에 있었다. Dentium, Astra는 같은 직경(1.25 mm)을 가지며 TSV (1.23 mm)가 이들과 호환 가능하였다. 유효길이 중단에서는 Dentium과 Astra가 같은 직경(1.35 mm)을 가졌고 3i, DIO, Osstem, TSV도 1.25 mm의 동일한 직경을 가졌다. Neo와 Megagen은 가장 작은 직경(1.22 mm)로 나머지와 호환 되었다. 유효길이 하단에서는 일부 드라이버에 호환성이 확인 되었으나 대부분 나사의 연결부 깊이가 2 mm 이내인 점을 감안하면 유효하지 않은 결과로 판단되었다. Nobel은 Straumann에 사용할 수 있는 것으로 나타났으며 대부분의 hexagon driver를 torx에 사용할 수 있었다.

결론: 임플란트 드라이버의 각 부위별 직경을 측정한 결과 임플란트 제품간의 호환성이 존재한다는 것을 알 수 있었다. 그러나 호환성이 있는 드라이버의 반복적인 사용이 임플란트 나사와 드라이버에 미치는 영향에 대한 연구가 아직 부족하므로 응급상황 시에만 제한적으로 사용할 것을 권장하며 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. (대한치과보철학회지 2014;52:34-41)

주요단어: 임플란트; 드라이버; 호환성; 드라이버 형태; 드라이버 직경

* 교신저자: 이종혁

330-716 충청남도 천안시 신부동 산 7-1 단국대학교 치과대학 보철학교실

041-550-550-1975: e-mail, hyuk928@chol.com

원고접수일: 2014년 1월 3일 / 원고최종수정일: 2014년 1월 14일 / 원고채택일: 2014년 1월 19일

© 2014 대한치과보철학회

CC 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라 이용하실 수 있습니다.