

인상채득이 가능한 치유지대주를 이용한 임플란트 인상채득의 정확성

전경배^{1†} · 이두형^{1†} · 김정한² · 황준호² · 박현위² · 이규복^{1*}

¹경북대학교 치의학대학원 치과보철학교실, ²RaphaBio (주)

Accuracy of the healing abutment and impression coping combined system on implant impression

Kyoung-Bae Jeon^{1†}, Du-Hyeong Lee^{1†}, Jung-Han Kim², Jun-Ho Hwang², Hyun-We Park², Kyu-Bok Lee^{1*}

¹Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Republic of Korea

²RaphaBio Co., Seoul, Republic of Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the 3 dimensional accuracy of impression taking on the newly developed healing abutment and impression coping combined system comparing conventional pick-up type impression. **Materials and methods:** For 10 patients who had a single missing tooth on molar area, dental implants (SuperLine; Dentium, Seoul, Korea) were placed and healing abutment (MyHealing; Raphabio Co., Seoul, Korea) abutments were connected. After 3 months, transfer type impression with MyHealing and pick-up type impression with impression coping were performed twice in the same patients, and master models were fabricated. Customized prosthetic abutments (Myplant; Raphabio Co., Seoul, Korea) were milled and connected to the master casts. Through a dental scanner (Scanner S600; Zirkonzahn, South Tyrol, Italy), the master casts were converted into virtual casts. The length and angulation differences between casts were measured using 3 dimensional analysis program (Geomagic Qualify 12; Geomagic, Morrisville, NC, USA). Statistical significance was calculated using Kruskal Wallis test and Mann-Whitney U test ($\alpha=.05$). **Results:** The length differences between the two systems were 0.032 mm in sagittal plane, and 0.029 in coronal plane, and 0.023 mm in horizontal plane. The angulation differences were 0.755° in sagittal plane, and 1.275° in coronal plane, and 0.420° in horizontal plane. **Conclusion:** The accuracy of newly developed healing abutment system is similar to that of conventional pick-up impression. The new system can reduce chair time by not using separate impression coping. (*J Korean Acad Prosthodont 2015;53:105-10*)

Key words: Implant; Healing abutment; Impression taking; Accuracy

서론

치과 임플란트의 출현으로 부분 무치악에서 완전무치악까지 다양한 증례에서 구강회복이 가능하게 되었다. 임플란트는 자연치에 존재하는 치주 인대가 없기 때문에 측방압에 특히 불리하며 따라서 일반적인 보철물에 비해 수동적 적합이 필요 요구된다.¹ 만약 상부 구조물과 임플란트 고정체간에 수동적

적합이 이뤄지지 않은 상태에서 특정 부위에 응력이 가해지게 되면, 유지나사의 풀림이나 파절을 초래할 수 있고 지대주와 고정체의 파절 등의 문제점까지 나타날 수 있다.^{2,4} 이러한 상부 구조물과 임플란트 고정체간의 정확하고 수동적인 적합을 위해서는 정확한 인상 채득과 이에 의한 정확한 주모형의 제작이 필요하다.^{5,6}

임플란트의 위치를 정확히 전이하기 위한 전통적인 2가지

*Corresponding Author: Kyu-Bok Lee

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University, 2177 Dalgubeoldae-ro, Jung-gu, Daegu 700-412, Republic of Korea
+82 53 600 7674; e-mail, kblee@knu.ac.kr.

Article history: Received December 24, 2014 / Last Revision February 2, 2015 / Accepted February 6, 2015

[†] These authors contributed equally to this work.

※ This research was supported by INNOPOLIS Foundation funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (ACC-2013-DGI-00554).

기본적인 인상채득 방법으로는 transfer 형태의 인상용 코핑을 이용한 폐쇄형 인상 채득법과 pick-up 형태의 인상용 코핑을 이용한 개방형 인상 채득법이 있다.⁷⁻¹⁰ 점감형 인상용 코핑(tapered impression coping)과 폐쇄형 트레이를 이용하는 transfer 방식은 코핑을 임플란트 식립체에 연결한 후 인상을 채득시 인상용 코핑이 구강내에 남아 있게 된다. 그 후 코핑을 구강내에서 제거하여 임플란트 아나로그에 연결하고 인상체 내면에 재위치시킨다. 반면 pick-up 방식은 정방형 인상 코핑(squared impression coping)을 임플란트 식립체에 연결한 후 개방형 트레이를 이용하여 인상을 채득한다. 인상체를 구강내에서 제거 하기 전에 코핑의 나사를 풀어 인상체와 코핑이 구강내에서 같이 제거 되게 된다. Pick-up 방식의 경우 코핑의 길이가 길어서 약간 공간이 좁은 환자의 경우 사용이 불편하고 인상체를 구강내에서 제거 하기 전에 코핑 나사를 풀어야 하는 번거로움이 따른다. 또한 개방형 트레이를 사용해야 하기 때문에 개인트레이를 따로 제작해야 하는 단점이 있다. 3개 이하의 임플란트가 식립된 경우에는 pick-up 과 transfer 방식에 정확도의 차이는 없다고 하였으며,¹¹⁻¹⁴ 4개 이상의 임플란트가 식립된 경우에는 pick-up 방식을 이용한 인상 채득이 더 높은 정확도를 보인다고 하였다.^{9,15-18}

Pick-up과 transfer 방식 모두 인상 채득 전에 임플란트 치유지대주를 제거한 후 인상용 코핑을 연결하는 과정이 필요하다. 이 과정에서 기존 인상법은 다음과 같은 단점이 존재한다. 첫째, 치유지대주를 제거하고 인상용 코핑을 연결하는 과정에서 직경의 차이로 인한 통증을 유발 할 수 있다. 이때 임플란트 치유지대주를 제거하고 인상용 코핑을 연결하기 까지 시간이 지체될 경우 재채결 과정에서 환자가 불편감을 호소 하는 경우가 많다. 둘째, 치유지대주의 잦은 착탈은 임플란트 1차 수술 후 형성된 변연치은과 치유지대주간에 연조직 밀폐를 저해 할 수 있다. 셋째, 진료 시간이 길어져 술자와 환자 모두에게 불리하다.



Fig. 1. Newly developed healing abutment equipped with a impression cap on state.

최근에 인상용 지대주를 사용하지 않고 장착된 치유지대주를 이용하여 인상을 채득할 수 있는 시스템(MyHealing; Raphabio Co., Seoul, Korea)이 개발되었다. 이에 본 연구에서는 인상채득이 가능한 치유지대주를 이용하여 transfer 방식으로 인상을 채득하는 새로운 인상채득법을 소개하고자 한다. 그리고 전통적인 인상용 코핑을 이용하여 채득한 인상과 3차원적으로 비교함으로써 개발된 시스템의 인상의 정밀도를 분석하고자 한다. 본 연구의 귀무가설은 인상채득이 가능한 새로운 치유지대주를 이용한 인상 채득이 기존의 인상채득 방식과 비교시 정확성에 차이가 없다는 것이다.

재료 및 방법

구치부에 단일치를 상실하였고 임플란트 식립을 원하는 10명의 환자가 연구에 포함되었다(평균나이 51세, 남자 4명, 여자 6명). 본 연구는 경북대학교병원 연구윤리심의위원회의 승인 하에 수행되었다(KNUH-2013-12-015). 모든 치아 결손부위는 구치부였고, 임플란트는 SuperLine (Dentium, Seoul, Korea)이 사용되었다.

임플란트 고정체(fixture)를 식립 후 인상채득이 가능한 치유지대주를 연결하였다. 임플란트 식립 3개월 후 보철물 제작을 위한 인상채득을 실시하였고, 인상채득 단계에서 치유지대주를 이용하는 방식과 기존의 인상용 코핑을 이용한 방식으로 두 번 인상 채득을 실시하였다.

치유지대주를 이용하여 인상채득하는 경우에는 치유지대주 위에 인상용 덮개를 장착하였다(Fig. 1). 그 후에 기성트레이를 사용하여 폴리에테르 인상재(Impregum, 3M ESPE, Seefeld, Germany)로 transfer 방식으로 인상채득을 실시하였다(Fig. 2).

기존의 인상채득 방식을 이용하는 경우에는 환자 구강에 식립된 고정체(fixture)에서 치유지대주를 제거한 후 인상용 코핑



Fig. 2. Transfer type impression using healing abutment.



Fig. 3. Impression coping on state.

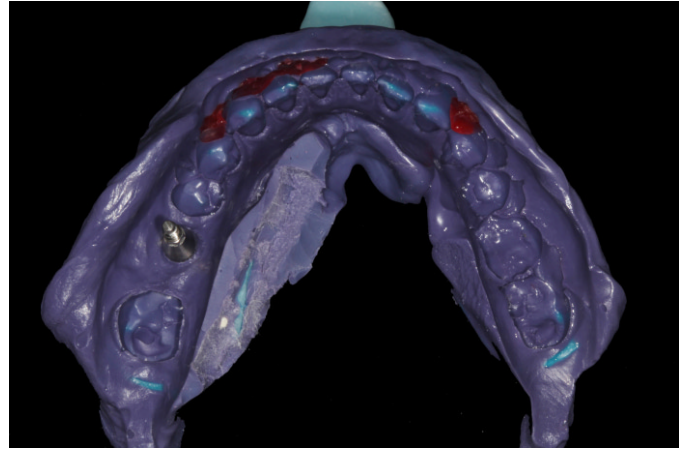


Fig. 4. Pick-up type impression using conventional impression coping.

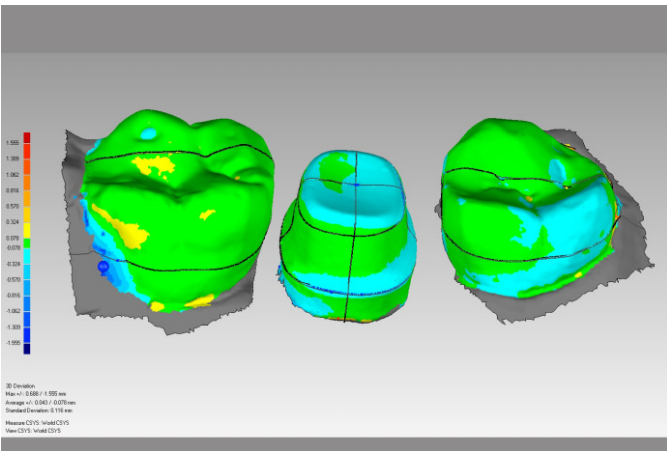


Fig. 5. Superimposed images of two scan images.

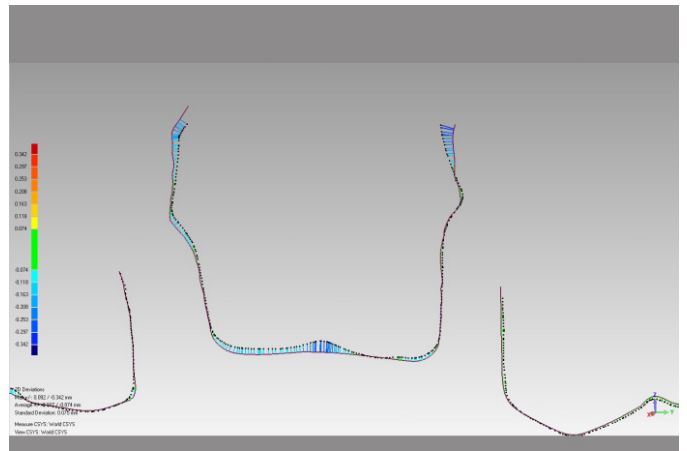


Fig. 6. Analysis of difference between the two virtual models (impression healing abutment used / impression coping used).

으로 교체하였다(Fig. 3). 그 다음 개인트레이를 사용하여 폴리 에테르 인상재로 pick-up 방식으로 인상채득을 실시하였다(Fig. 4).

채득한 인상체에 경석고를 부어 각각의 주모형을 제작하였다. Pick-up 방식으로 채득하여 제작한 주모형을 탁상용 스캐너 (Scanner S600; Zirkonzahn, South Tyrol, Italy)로 디지털 이미지화하고 밀링 방식을 사용하여 맞춤형 보철 지대주(Myplant; Raphabio Co., Seoul, Korea)를 제작하였다. 제작된 하나의 맞춤형 보철 지대주를 각각의 주모형에 채결한 후 분석을 위해 동일한 탁상용 스캐너(Scanner S600)를 이용하여 디지털 이미지로 변환하였다. 치유지대주를 이용한 디지털 모형과 기존의 인상용 코핑을 이용한 디지털 모형을 3차원 분석 프로그램(Geomagic Qualify 12; Geomagic, Morrisville, NC, USA)을 이용하여 중첩하였다. 중첩 방법으로 인접치아 면의 동일한 위치를 수동으로 지정하고 중첩 후에 프로그램 상에 나타난 중첩 정도를 나타낸 색으로 정합의 정확성을 확인하였다(Fig. 5).

인상방법에 따른 정확성 분석은 지대주의 위치와 기울기로 서 평가하였다(Fig. 6). 위치는 x(근원심), y(협설), z(상하)의 각 평면에서 인접면 사이의 거리 차이를 측정하였고, 기울기는 인접면 사이에 이루어지는 각도로 측정하였다. 각 결과는 SPSS for Windows 18.0 software (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 평균과 표준편차로 제시하였고, 각 단면 간의 변이의 차이는 Kruskal Wallis과 Mann-Whitney U test 방법을 통해 분석하였다. 유의수준은 0.05로 설정하였다.

결과

Fig. 7, Fig. 8에 치유지대주를 이용한 경우와 통상적인 인상용 코핑을 이용한 경우의 지대주의 위치와 기울기의 차이를 상자 그림(box plot)으로 나타내었다.

두 가지 인상법에 따른 위치의 차이는 근원심 방향에서 0.032 mm, 협설측 방향에서 0.029 mm, 상하 방향에서 0.023 mm를 보였

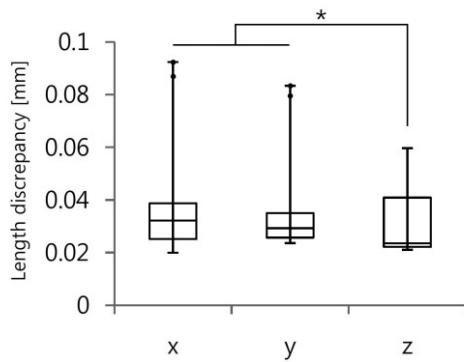


Fig. 7. Distance between the two abutments in superimposed view of each plane; x (sagittal plane), y (coronal plane), z (horizontal plane).

* The mark represents significant difference. • The mark indicates outliers.

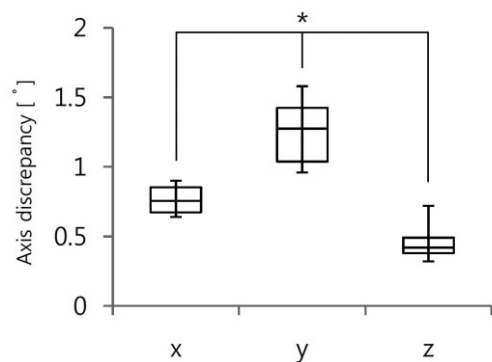


Fig. 8. Axis between the two abutments in superimposed view of each plane; x (sagittal plane), y (coronal plane), z (horizontal plane).

* The mark represents significant difference.

다($P<0.001$). 기울기의 차이값은 각 평가면에서 각각 다르게 측정되었고(0.755° , 1.275° , 0.420°), 상하 방향에서 0.420° 로 가장 적은 차이를 보임을 알 수 있었다($P<0.001$).

고찰

본 연구의 결과에 따르면 인상채득이 가능한 치유지대주를 이용한 인상채득 방식과 pick-up 방식의 인상용 코핑을 이용한 인상채득 방식과의 차이는 기존의 문헌 결과와 비교 시 유사함을 알 수 있다. Cabral과 Guedes¹⁾는 transfer과 pick-up 인상 방식 간에 약 0.022 mm의 거리 차이를 보인다고 보고 하였다. 본 연구는, 0.023 mm 에서 0.032 mm 사이의 차이를 보였으므로 기존 연구의 차이값과 유사하다.

인상 채득의 정확성을 측정하는 기존 연구의 경우 대부분 Profile projector (Nikon, Nippon Kogaku, Japan)와 같은 장비를 이용하여 2차원적으로 코핑 사이의 거리를 측정하였다.²⁾ 본 연구에서는 주모형을 디지털 이미지화하여 분석 프로그램을 통해 중첩시킴으로써 각 평면에서 3차원적인 변이를 측정할 수 있었다. 이러한 디지털화된 방법의 사용은 영역에 따른 세밀한 분석을 가능하게 하고 변이의 경향을 파악하는 데 도움을 줄 수 있다.

세부적으로 본 실험의 차이값은 수평 방향이 수직 방향보다 크게 나타났다($P<0.001$). 근원심 방향으로의 변이는 최종 수복물 시적 시 인접면 접촉 정도에 영향을 주어 장착에 문제를 야기하고, 협설 방향의 변이 역시 교합에 영향을 준다. 그리고 소수의 경우에서 평균과 크게 차이가 나는 이상치(outlier)가 존재하였는데 이것은 인상채득이 가능한 치유지대주의 인상채득 시 재현성과 관련될 수 있다. 이러한 결과는 transfer 방식에 연유된 것으로 인상용 덮개가 인상재에 약하게 유지되었거나 인상용 덮개와 지대주 간의 적합성 부족에 기인할 수 있다. 그러므로 transfer 방식의 적용시 인상채득과 주모형 제작 과정에서 주의 를 요한다.

부가적으로 이번 연구에서 사용한 인상채득이 가능한 치유지대주는 인상용 코핑과 치유지대주의 기능을 둘 다 가지고 있으므로 일반적으로 임플란트 인상채득시 치유지대주를 제거하고 인상용 코핑을 새로 연결하는 과정을 없앨 수 있었다. 그 결과 환자의 불편함이 감소되었고 진료 시간도 단축시킬 수 있었다.

본 연구의 제한점으로는 실험에 참여한 환자의 수가 적고 술자의 경험에 대한 요소가 결여되어 있다는 것이다. 큰 규모의 모수 분석을 통한 정확성을 검증하는 과정이 필요하다. 그리고 인상 방식에 대한 숙련도가 결과에 미치는 영향에 대한 요소도 연구되어야 할 것이다.

결론

인상채득이 가능한 치유지대주를 이용한 인상채득 방식은 기존의 전통적인 임프레션 코핑을 이용한 방식과 비교 시 0.032 mm 이내의 차이를 보였고 기존 논문과의 비교 시 유사하다.

ORCID

Kyoung-Bae Jeon <http://orcid.org/0000-0002-5289-4179>

Du-Hyeong Lee <http://orcid.org/0000-0003-2803-7457>

Kyu-Bok Lee <http://orcid.org/0000-0002-1838-7229>

References

1. Rangert B, Jemt T, Jömeus L. Forces and moments on Brånemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:241-7.
2. Misch CE. *Contemporary implant dentistry*. 3rd ed.; Mosby Elsevier; Canada, 2009. p.68-84.
3. Sones AD. Complications with osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1989;62:581-5.
4. Sellers GC. Direct assembly framework for osseointegrated

- implant prosthesis. *J Prosthet Dent* 1989;62:662-8.
5. Henry PJ. An alternative method for the production of accurate casts and occlusal records in osseointegrated implant rehabilitation. *J Prosthet Dent* 1987;58:694-7.
 6. Tautin FS. Impression making for osseointegrated dentures. *J Prosthet Dent* 1985;54:250-1.
 7. Carr AB. Comparison of impression techniques for a five-implant mandibular model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:448-55.
 8. Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:331-6.
 9. Phillips KM, Nicholls JI, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:533-40.
 10. Rodney J, Johansen R, Harris W. Dimensional accuracy of two implant impression copings. *J Dent Res* 1991;70:385.
 11. Cabral LM, Guedes CG. Comparative analysis of 4 impression techniques for implants. *Implant Dent* 2007;16:187-94.
 12. Daoudi MF, Setchell DJ, Searson LJ. An evaluation of three implant level impression techniques for single tooth implant. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2004;12:9-14.
 13. Carr AB. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:468-75.
 14. Liou AD, Nicholls JI, Yuodelis RA, Brudvik JS. Accuracy of replacing three tapered transfer impression copings in two elastomeric impression materials. *Int J Prosthodont* 1993;6:377-83.
 15. Barrett MG, de Rijk WG, Burgess JO. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthodont* 1993;2:75-82.
 16. Assuncao WG, Filho HG, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant Dent* 2004;13:358-66.
 17. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo Fde A Jr. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:226-36.
 18. Carr AB. Comparison of impression techniques for a five-implant mandibular model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:448-55.

인상채득이 가능한 치유지대주를 이용한 임플란트 인상채득의 정확성

전경배^{1†} · 이두형^{1†} · 김정한² · 황준호² · 박현위² · 이규복^{1*}

¹경북대학교 치의학대학원 치과보철학교실, ²RaphaBio (주)

목적: 새롭게 개발된 인상채득이 가능한 치유지대주를 이용한 인상채득과 기존의 임프레션 코핑을 이용한 인상채득을 3차원적으로 비교함으로써 개발된 시스템의 정확성을 평가하였다.

재료 및 방법: 10명의 환자에서 구치부에 임플란트(SuperLine; Dentium, Seoul, Korea)를 식립 후 치유지대주(MyHealing; Raphabio Co., Seoul, Korea)를 연결하였다. 식립 3개월 후 보철물 제작을 위한 인상채득시 인상채득이 가능한 치유지대주를 이용한 transfer 방식과 기존의 인상용 코핑을 이용한 pick-up 방식으로 두 번 인상채득 후 각각 주모형을 제작하였다. 맞춤형 보철 지대주(Myplant; Raphabio Co., Seoul, Korea)를 제작하고 각각의 주모형에 체결 후 치과용 스캐너(Scanner S600; Zirkonzahn, South Tyrol, Italy)로 가상의 모형을 형성하였다. 3차원 분석 프로그램(Geomagic Qualify 12; Geomagic, Morrisville, NC, USA)을 이용하여 두 개의 가상의 모형을 중첩하여 지대주의 위치와 기울기의 차이를 분석하였다. 측정값은 Kruskal Wallis과 Mann-Whitney U test 방법을 통해 분석하였고, 유의수준은 0.05 로 설정하였다.

결과: 두 가지 인상법에 따른 지대주의 위치는 근원심 방향에서 0.032 mm, 협설측 방향에서 0.029 mm, 상하 방향에서 0.023 mm의 차이를 보였다. 기울기는 근원심 방향에서 0.755°, 협설측 방향에서 1.275°, 상하 방향에서 0.420°의 차이를 보였다.

결론: 인상채득이 가능한 치유지대주를 이용한 인상채득 방식은 기존의 전통적인 인상용 코핑을 이용한 방식과 비교 시 0.032 mm 이내의 차이를 보였고 기존 논문과의 비교 시 유사한 수치이다. (*대한치과보철학회지* 2015;53:105-10)

주요단어: 임플란트; 치유지대주; 인상채득; 정확성

*교신저자: 이규복

700-412 대구 중구 달구벌대로 2177 경북대학교 치의학대학원 치과보철학교실
053-600-7674; e-mail, kblee@knu.ac.kr

원고접수일: 2014년 12월 24일 / 원고최종수정일: 2015년 2월 2일 / 원고채택일: 2015년 2월 6일

© 2015 대한치과보철학회

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

[†]이 저자들은 본 연구에 대한 기여도가 같다.

※ 이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 연구개발특구진흥재단의 지원을 받아 수행된 특구기술사업화 사업임(ACC-2013-DGI-00554).