

턱관절 질환 구강장치 치료의 원칙 : 그 부작용과 예방

원광대학교 치과대학 구강내과학교실, 원광대학교 치의학연구소
임현대

ABSTRACT

The rationale for management of oral appliance in TMD patients

Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Wonkwang Univ., Wonkwang Dental Research Institute
Lim, Hyun-Dae, DDS, Ph.D

Etiology of temporomandibular disorders is multifactorial origin and complex. therefore, reversible and conservative treatment is recommended in the initial approach of TMD.

oral appliances are widely used to manage TMDs, while their mechanisms of action and its effects remain controversial and unclear. The purpose of this paper was to review information regarding the types, designs, and materials of occlusal appliances and the rationale for the continued use of OS for the management of TMDs.

Key words : Temporomandibular disorder (TMD), Oral appliance, side effects, rationale, management

Corresponding Author

Lim, Hyun Dae DDS, PhD

professor Department of Oral medicine, college of dentistry, Wonkwang university, Iksan, Korea

E-mail : denthd94@wku.ac.kr

I. 서론

턱관절 장애는 턱관절 및 저작근 부위의 많은 임상적인 문제를 포함하는 포괄적인 용어이다. 주요 증상은 턱관절이나 저작근의 통증, 관절음 또는 기능장애 등이 있다. 이중 턱관절이나 저작근의 통증은 환자와 임상가들이 주로 관심을 갖고 치료하는 증상으로 근골격계 통증질환으로 아류로 분류되며 구강안면부위에 나타나는 비치성 통증의 주된 원인으로 알려져 있다.

과거에는 교합을 턱관절 장애의 주요 요인으로 여겼으나 많은 학문적 연구들이 진행된 결과 현재는 교합은 미약하거나 이차적인 역할을 할 뿐이라고 알려지고 있다. 오히려 생물사회심리적 요인(biopsychosocial factor), 행동학적 요인(behavioral factor), 통증 현상(pain phenomenon)등의 다양한 요인이 복합적으로 작용하는 것으로 개념이 변화하고 있다^{1,2)}. 이처럼 턱관절 장애 환자들은 다양한 원인과 기여인자를 가지고 있으며 대부분의 턱관절 장애는 자가 한정성(self-limited)질환이며, 다양한 종류의 치료들이 통증과 기능장애를 각각 유사하게 개선시킨다고 알려져 있기에 턱관절 장애의 초기 치료시에는 보존적이고 가역적인 치료법을 사용하도록 해야 한다.

구강장치치료는 턱관절 장애의 치료에 자주 사용되는 치료법으로 많은 전문가들이 턱관절 장애환자의 초기 치료방법으로 추천을 하고 있다³⁾. 구강장치치료는 턱관절장애의 증상을 70~90% 정도 감소시키므로 턱관절장애의 치료에 성공적인 방법으로 알려져 있다. 그러나 치료 접근 방법, 장치 형태, 치료 효과나 치료 기전에 대하여 완전히 일치되지 않고 다양한 의견들이 제시되고 논란이 지속되고 있는 부분들도 남아있다. 특히 일부에서 과학적 근거 없이 구강장치를 오, 남용하여 부작용이나 증상악화가 나타난 사례들이 보고되어 우려를 낳기도 한다. 장치 사용시 부작용을

최소화하기 위해서는 장치 종류에 따른 역할과 기능, 발생가능한 문제들에 대한 충분한 이해와 지식이 필요하다. 이에 지금까지 연구들을 고찰하여 구강장치치료에 대한 올바른 이해를 돕고 부작용은 최소화하면서 안정적인 치료를 할 수 있는 근거중심의 원칙을 알아보려고 한다.

II. 구강장치의 종류에 따른 사용 방법

많은 종류의 구강장치가 턱관절장애의 치료를 목적으로 사용되어 왔다.

장치의 형태에 따라 상악이나 하악의 모든 치아들을 피개하는 장치와 부분적으로 일부 치아들만 피개하는 장치로 구분되기도 하고 장치를 만드는 재료에 따라서 구분될 수도 있다. 일반적으로 교합안정장치가 가장 널리 사용된다. 여러 장치들은 환자의 증상에 따라 선택할 수 있으나 각각 장치에 대한 올바른 이해를 바탕으로 주의 깊게 사용하여야 한다.

1. 교합안정장치 (stabilization appliance)

교합안정장치는 일반적으로 가장 많이 사용되는 장치로 관절 안정화, 치아 보호, 저작계에 가해지는 힘의 재분배, 거상근 이완과 이갈이 감소 효과가 있다고 알려졌다.

치아 배열이나 치아 상실 상태가 동일하다면 상, 하악의 어느 쪽에 장착하여도 무관하나, 하악 장치는 발음장애가 적고 심미성에서 유리하며, 상악장치는 넓은 조직을 피개하므로 유지력을 얻기 쉽고 안정되며 쉽게 파절되지 않는 장점이 있다^{3~6)}.

교합위치는 일반적으로 안정위(centric relation)로 유도하여 장치를 제작하였으나 안정위와 최대교합감합위(Maximum intercuspation)사이 치료 효과는 차이가 없다고 보고되었다. 다만, 안정위 편차(CR-CO discrepancy)가 큰 경우 교합안정성을 위하여

안정위로 유도하는 것이 권장된다. 그러나 관절원판변위 환자에서 안정위로 유도 시 과두가 후방으로 위치하게 되어 과두걸림으로 인한 개구제한이 발생할 수 있으므로 주의해야 한다⁷⁾.

2. 전방위치장치 (anterior positioning appliance)

전방위치장치는 과두를 보다 전방으로 위치 시킴으로써 과두-관절원판 관계를 개선시켜 조직이 잘 적응하고 회복할 수 있도록 해주는 장치이다. 일차적으로 관절원판변위 및 정복성 관절원판장애의 치료에 이용되며 간헐적이거나 만성적인 과두걸림에 도움을 줄 수 있다. 또한 하악과두를 약간 전방으로 위치시키는 것이 환자에게 주로 상당히 편안함을 줄 수 있기 때문에 염증성 장애에도 치료할 수 있다. 전방위치장치의 원래 의도는 과두를 관절원판 밑으로 다시 재위치시키는 것 (원판의 재포착 [recapture]) 으로 하루에 24시간씩 3~6개월간 장착하도록 하였었다. 그러나 이제 전방위치장치가 관절원판을 영구적으로 다시 붙들어 두지 못한다는 사실을 알게 되었다. 대신 조직이 적응하게 되면 과두가 근골격적 안정위를 취하고 과두와 관절을 이루는 원판후조직은 섬유화가 일어나 무통성의 기능을 할 수 있게 된다^{3,4,6)}.

또한 과거에는 관절염을 치료하기 위하여 전방위치장치를 사용하였으나 모든 관절염이 진행성이 아니고 또한 모두 치료가 필요한 것이 아니라는 것이 밝혀졌으며 전방위치장치치료와 전방위치치료 후 보철이나 교정치료를 마친 후에도 대다수 증례에서 관절염이 재발되는 것으로 나타나 무증상의 단순 관절염을 전방위치장치로 치료하는 것은 과학적인 정당성을 인정하기 어렵다^{3~6)}.

더구나 이 장치를 지속적으로 사용하면 외익돌근 근정지성 경축(myostatic contracure)의 결과로 구치부 개교합이 발생할 수 있다. 이러한 부작용을

줄이기 위해 장치 장착 시간을 감소시키는 것으로 주로 수면중 장착하고 주간에는 장치를 장착하지 못하게 하여 하악이 정상적인 근골격 안정위로 돌아올 수 있도록 해주어야 한다^{3,4,8)}.

3. 전방교합장치(anterior bite plane)

전방교합장치는 주로 견치에서 견치만 닿게 하는 장치로 정형적 불안정이나 급성 교합변화와 관련된 근육장애의 치료에 제시되어 왔다. 이 장치는 이악물기가 심한 환자에서 근활성을 감소시키기 위하여 사용될 수 있으나 단기간 동안만 사용되도록 해야한다. 만약 수주 혹은 수개월 동안 장착하게 된다면 구치가 정출되어 결과적으로 전치부 개교합이 초래 될 수 있다. 최근 유해수용성 3차신경 차단 긴장 억제 체계(Nociceptive Trigeminal Inhibition Tension Suppression System; NTI)라고 이름이 붙여진 장치가 두통의 감소에 일반적 교합장치보다 더 효과적이라고 소개되었으나 이후 과학적으로 디자인된 무작위추출 이중맹검연구에서 교합안정 장치만큼 효과적이지 않았으며 전치부 개교합의 위험도 더 증가하는 것으로 밝혀졌다.

일부 근전도와 저작력 연구에서 구치부가 교합되지 않으면 근활성의 강도가 감소될 수 있음이 보고 되었으나 지속적인 압력이 전치부에 가해진다면 턱관절내 하중이 증가되어 관절의 연골과 관절원판이 압력에 의해 손상될 수 있을 수 있다고 하였다. 그러므로 전방교합장치 보다는 전체 치아를 피개하는 교합안정장치를 우선 사용하여야 전방교합장치 사용은 철저히 지도되어야 하며 단기간 동안 사용되어야 한다^{3~6,9~10)}.

4. 후방교합장치(posterior bite plane)

후방교합장치(posterior bite plane)는 수직고경과 하악위에 변화를 주려는 목표로 오래전 제안되었으나 전치부 정출, 또는 구치부 함입으로 심각한

교합변화가 발생할 수 있으며 효과에 대한 과학적 근거가 부족하여 이 장치의 사용을 지지하는 자료는 매우 드물다^{3~6}.

5. 연성장치 (soft appliance)

연성장치(soft appliance)는 탄성 재료를 사용하여 만든 장치로 가장 보편적이고 실질적인 적응증은 턱에 외상을 받기 쉬운 사람을 위한 보호장치로 사용되는 것이다. 일부에서는 연성 장치의 사용이 대증요법이나 아예 치료를 하지 않는 것 보다 턱관절장애증상을 완화시킬 수 있다고 하였으며 더 나아가 경성 장치와 유사한 치료효과가 있었다는 보고도 있다^{11~13}.

그러나 연성 장치는 턱관절장애증상 감소에 다른 장치 보다 효과적이지 않다고 하는 연구들도 있다. 더구나 이악물기 동안이나 수면 이갈이 동안 연성장치와 경성장치를 비교한 근전도 연구들에서는 경성장치를 사용한 후에는 대부분 근전도 활성이 감소되었으나 연성장치를 사용 후 오히려 근활성이 더 증가하였다고 하였다^{6,14,15}.

또한 경성장치와 비교하여 연성장치는 수리가 쉽지 않으며, 내구성과 유지력이 떨어지고 음식물 잔사등에 의하여 더 쉽게 착색이 되고 악취가 더 많이 날 수 있는 등 위생관리에도 불리할 뿐만 아니라 대합치와 동시에 균등한 접촉을 이루도록 정확하게 조절하기 어려워 교합변화를 더 많이 유발할 수 있다^{16,17}.

더구나 같은 연성 장치라도 기성품으로 구입한 장치는 치과에서 인상을 떠서 제작한 맞춤형 장치에 비하여 유지와 보호 효과가 떨어지는 것으로 알려져 있다¹⁸.

최근 근육장애 환자들에서 환자 교육 상담과 더불어 각각 경성장치, 연성장치, 대조장치(non-occluding appliance)로 치료한 한 연구에서는 근육장애 환자들 모두 증상과 징후가 동등하게 감소되었다고 보고 하였다. 이는 턱관절 장애 환자의 치료에서 환자

상담교육이 보다 중요한 것임을 반증하는 것이다¹⁹.

Ⅲ. 구강장치의 효과에 대한 오해와 올바른 이해

구강장치는 턱관절 장애의 치료에서 널리 사용되는 대표적인 비침습적인 치료 방법이며 여전히 많은 임상가가 장치의 사용을 권장하고 있지만 치료효과와 교합장치의 기전에 대하여 논란이 있다. 현재 대부분의 결론은 교합장치가 근육의 활성, 특히 이상기능활성을 감소시키는 것에 모아지고 있다. 근활성이 감소하면 근육성 통증도 감소하고 저작계 내의 턱관절 및 다른 구조물에 가해지는 하중도 감소하며, 이런 구조물이 하중을 받지 않게 되면 관련 증상도 감소한다는 것이다.

무작위 대조 연구들을 포함한 많은 연구에서 다른 치료들이나 치료하지 않은 군에 비하여 관절 통증이나 근육통증을 효과적으로 감소시킬 수 있음이 확인되었다^{20~24}. 그러나 메타 분석을 포함한 다른 연구들에서는 위약, 대조 장치(e.g. non-occluding splint) 또는 침술이나 상담교육, 저작근 운동과 같은 다른 치료에 비하여 부가적인 이익이 작거나 없다고 하였다^{25~29}.

아직 논란이 있지만 최근까지의 연구 결과를 토대로 살펴보면 구강장치가 일부에서 주장하는 것 처럼 모든 문제를 해결해 줄 수 있는 절대적인 치료방법은 아니나 턱관절 장애 증상을 악화시킬 수 있는 여러 요인들을 조절하여 증상을 개선시킬 수 있도록 하는 효과적인 관리 방법으로 이용 될 수 있다.

이와 같이 적절한 환자들에게 바르게 적용하기 위해서는 구강장치의 효과에 대한 올바른 이해가 필요하다. 최근까지 과학적으로 밝혀진 구강장치의 효과들은 다음과 같다.

1. 해부학과 생역학을 고려하여 구강장치는 과두를

하방으로 떨어뜨려 관절내 하중을 완전히 없앨 수는 없지만 근수축 강도의 감소와 과두에 부가된 하중의 분산으로 관절내 하중을 감소시킬 수 있다.

2. 전방위치장치를 착용하여도 관절원판을 재포착시킬 수 없으며 관절음을 완전히 없앨 수는 없다.
3. 수면 이갈이가 있는 환자에서 구강장치를 착용하면 착용하는 동안에는 수면 중 근활성을 감소시킬 수 있으나 수면이갈이 자체를 치료할 수 없고 장치를 착용하지 않으면 다시 원상태로 돌아가며 심지어 일부 증례에서는 장치를 착용하는 동안에도 시간이 지나면 근활성이 증가할 수도 있다. 그러므로 수면이갈이가 심하여 장기간 통증 이완이나 치아 보호가 필요한 환자는 구강장치를 지속적으로 착용하여야 한다.
4. 저작이나 호흡, 보행 등 복잡한 근신경 활동은 고위중추에서 오랫동안 반복 학습되어 형성된 근잠재기억(muscle engram)에 따라 조절되고 있어 구강장치치료 이후 턱관절과 저작근 관계를 재설정(deprogram)하여 이상적인 악관관계를 이루거나 구강장치를 착용하지 않을 때도 수직 교합고경을 영구적으로 변화시키는 것은 어렵다.
5. 수면 이갈이나 저작근의 활성화와 관련된 두통에서는 구강장치치료가 효과적이라고 보고되었다 그러나 섬유근통이나 편두통 등 TMD와 연관되지 않은 환자들에서는 구강장치가 효과가 없음이 확인되었다. 더구나 복합적인 만성 TMD 환자, 특히 중추 감각화 되었거나 심리적인 고려가 필요한 환자에서는 임상적 진단과 관계없이 구강장치는 효과가 적을 수 있다. 이러한 복잡한 환자들에서는 약물이나 물리치료, 심리적 관리를 조합한 다면적인 치료가 필요할 것이다^{3-6,30)}.

IV. 구강장치의 부작용과 효과적인 관리

구강장치를 과도하게 또는 잘못 사용하였을 때는 구강장치 하방의 치아우식증, 치은염, 구취, 발음 장애, 치아접촉관계 변화 및 구강장치에 대한 심리적 의존성 등과 같은 부작용이 발생할 수 있다. 가장 심각한 부작용으로는 장치를 장기간 사용하였을 경우나, 특히 부분 피개장치를 사용할 경우 교합 및 악간관계의 비가역적 변화가 발생할 수도 있다.

위에서 언급한 부분피개 장치외 교합안정 장치치료후에도 T-SCAN등으로 확인된 교합 접촉점의 변화가 보고되었을 뿐만 아니라^{31,32)} 장기간의 부적절한 관리로 영구적인 교합변화가 보고되었다³³⁾.

이와 같은 교합변화의 부작용을 예방하기 위해서는 장치를 너무 장시간 동안 착용하는 것을 삼가고 주기적인 추적관찰이 필요하다.

환자는 처음 장착 5~7일 후 다시 내원하도록 한다. 그 이후 치료경과에 따라 주기적으로 교합 및 장치의 상태를 검사하여야 한다. 매 내원시마다 장치를 빼고 환자의 교합상태가 변화하지 않았는지를 검사하고 이를 기록하고 장치를 검사할 때는 이갈이에 의한 마모면(bruxofacet)과 같은 변화가 있는지, 장치의 교합면에 구치부를 중심으로 균일한 접촉점과 전치유도(anterior guidance)가 유지되는지를 확인하고, 변화가 있으면 다시 조정하여 원래의 상태를 유지하도록 한다.

또한 장치 착용후 구강위생상태가 악화되며 이로 인한 구취등이 발생할 수 있으므로 환자에게 구강 위생관리에 대한 교육을 하고 치아나 잇몸의 우식이나 부종, 염증등의 구강위생상태를 체크하여야 한다.

장치의 장착시간은 턱관절장애의 유형에 따라 장치의 장착시간이 다를 수도 있다. 원판후조직염과 같은 급성인 경우에는 주간과 야간에 계속 장치를 장착하는 것이 좋으며, 점차 상태가 호전되면

야간에만 장착하는 것을 고려할 수 있다. 반면, 근육성 장애 환자는 야간에만 장치를 착용하는 것이 더욱 효과적이라는 보고도 있다³⁴⁾. 그러나 환자의 증상에 따라 장치 착용시간은 조절할 수 있으나 장기간 하루 종일 착용하는 것은 추천되지 않는다.

또한 장치 착용 후 3~4주 내에 기대하는 반응이 보이지 않는 환자들은 반드시 재평가하여야 한다. 초기 치료에 반응이 없는 경우에는 재평가 없이 더욱 적극적이고 지속적인 치료를 시행해서는 안 된다. 이때는 만성 통증행동(chronic pain behavior), 환자의 협조 부족(noncompliance), 오진(misdiagnosis) 또는 관절내의 심한 구조적 변화 등과 같은 다른 요소들을 고려해 보아야 한다³⁾.

V. 결론

구강장치는 여전히 턱관절장애를 치료하기 위해 주로 사용되고 추천되는 대표적인 비가역적인 치료법이다. 그러나 구강장치가 모든 것을 해결해 줄 수 있는 것은 아니며 잘 못 관리되면 비가역적인 변화를 초래할 수 있다. 턱관절 장애의 징후와 증상을 치료하는 동안 치아가 이동하도록 장치를 고안해서는 안 되며, 포괄적 치료계획의 측면에서 적절한 교합장치의 사용과 올바른 환자교육으로 대부분의 부작용을 최소화하고 성공적으로 턱관절장애 환자를 관리할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Steven J. Scrivani et al. Temporomandibular Disorders. N Engl J Med 2008;359:2693-705
2. Klasser GD, Green CS Oral appliances in the management of temporomandibular disorders Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;107:212-223
3. 대한안면통증구강내과학회 편저. 구강안면통증과 측두하악장애. 예남. 2012.204-223
4. 정성창 외 역 악관절 장애와 교합의 치료 7판 대한나래출판사 2014년 419~444
5. Green CS, Menchel HF. The Use of Oral Appliances in the Management of Temporomandibular Disorders. Oral Maxillofacial Surg Clin N Am. 2018;30(3):265-277
6. Klasser GD, Green CS. Oral appliances in the management of temporomandibular disorders. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009;107:212-223
7. Hamata MM, Zuim PRJ, Garcia AR. Comparative evaluation of the efficacy of occlusal splints fabricated in centric relation or maximum intercuspation in temporomandibular disorders patients. J Appl Oral Sci. 2009;17(1):32-8
8. Kirk Jr WS. Magnetic resonance imaging and tomographic evaluation of occlusal appliance treatment for advanced internal derangement of the temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg 1991; 49:9-12
9. Dylina TJ A common-sense approach to splint therapy. J Prosthet Dent 2001;86:539-45
10. Takenami Y, Kuboki T, Acer Jr CO et al The effects of sustained incisal clenching on the temporomandibular joint space. Dentomaxillofac Radiol.1999;28:214-218
11. Pettengill CA, Growney MR Jr, Schoff R, Kenworthy CR. A pilot study comparing the efficacy of hard and soft stabilizing appliances in treating patients with temporomandibular disorders. J Prosthet Dent 1998;79:165-168
12. Truelove E, Huggins KH, Mancl L, Dworkin SF The efficacy of traditional, low-cost and nonsplint therapies for temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. J Am Dent Assoc 2006;137: 1099-1107
13. Hyun-Jeong Park, Ji-Won Ryu, Chang-Lyuk Yoon, Jong-Mo Ahn Comparison of the Short-Term Effectiveness of Hard and Soft Stabilizing Appliances in Treating Patients with Aute Temporomandibular Disc Displacement without Reduction J Oral Med Pain 2018;43(4):112-117

참 고 문 헌

14. Okeson JP The effects of hard and soft occlusal splints on nocturnal bruxism. *J Am Dent Assoc* 1987;114: 788-791
15. al-Quran FA, Lyons MF The immediate effect of hard and soft splints on the EMG activity of the masseter and temporalis muscles. *J Oral Rehabil* 1999;26: 559-563
16. Harkins S, Marteney JL, Cueva O, Cueva L. Application of soft occlusal splints in patients suffering from clicking temporomandibular joints. *Cranio* 1988;6: 71-76
17. Singh BP, Berry DC Occlusal changes following use of soft occlusal splints. *J Prosthet Dent* 1985;54: 711-715
18. ADA Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations Using mouthguards to reduce the incidence and severity of sports-related oral injuries *JADA* 2006;137(12):1712-20
19. Alencar JR F, Becker A Evaluation of different occlusal splints and counselling in the management of myofascial pain dysfunction *Journal of Oral Rehabilitation* 2009;36:79-85
20. Nur Hersek, S, enay Canay, Biray Caner, Nergis Ulutuncel Bone SPECT imaging of patients with internal derangement of temporomandibular joint before and after splint therapy *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:576-80
21. Tanaka EE, Artita ES, Shibayama B Occlusal stabilization appliance. Evaluation of its efficacy in the treatment of temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci* 2004; 12(3): 238-43
22. Daif, E. T. Correlation of splint therapy outcome with the electromyography of masticatory muscles in temporomandibular disorder with myofascial pain. *Acta Odontologica Scandinavica*, 2011;70(1), 72-77
23. Schmitter M, Zahran M, Duc JM, Henschel V, Rammelsberg P. Conservative therapy in patients with anterior disc displacement without reduction using 2 common splints: a randomized clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005;63(9):1295-303
24. Kokkola, O., Suominen, A. L., Qvintus, V., Myllykangas, R., Lahti, S., Tolvanen, M., & Sipila, K. Efficacy of stabilisation splint treatment on the oral health-related quality of life-A randomised controlled one-year follow-up trial. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2018;45(5), 355-362
25. List T, Axelsson S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil*. 2010; 37:430-451
26. Al-Ani Z, Gray RJ, Davies SJ, Sloan P, Glenny AM. Stabilization splint therapy for the treatment of temporomandibular myofascial pain: a systematic review. *J Dent Educ*. 2005; 69:1242-1250
27. Niemela K, Korpela M, Raustia A, Ylostalo P, Sipila K. Efficacy of stabilization splint treatment on temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2012; 39:799-804
28. Al-Ani MZ, Davies SJ, Gray RJM, Sloan P, Glenny AM. Stabilisation splint therapy for temporomandibular pain dysfunction syndrome (Review). *The Cochrane Library* 2009, Issue 1
29. Roldan-Barraza, C., Janko, S., Villanueva, J., Araya, I., & Lauer, H.-C. A Systematic Review and Meta-analysis of Usual Treatment Versus Psychosocial Interventions in the Treatment of Myofascial Temporomandibular Disorder Pain. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, 2014;28(3): 205-222
30. Raphael KG, Marbach JJ. Widespread pain and the effectiveness of oral splints in myofascial face pain. *JADA* 2001;132:305-316
31. Fujii T, Torisu T, Nakamura S. A Change of Occlusal Conditions After Splint Therapy for Bruxers With and Without Pain in the Masticatory Muscles. *J craniomandibular pract* 2005;23(2):113-118
32. 박형수, 김광원, 윤영주 교합안정장치 사용후 교합력 및 교합접촉의 변화양상에 관한 연구 *대치교정지* 2000;30(1):91-99
33. Magdaleno F, Ginestal E. Side Effects of Stabilization Occlusal Splints: A Report of Three Cases and Literature Review. *J craniomandibular pract*. 2010;28(2):128-135
34. Delsnyder J, Colina T, Elsemary N et al. Stabilization Appliances as Treatment for Myogenous Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-analysis. *Open Journal of Dentistry and Oral Medicine* 5(4): 72-84, 2017