Nonodontogenic toothache

Jin-Kyu Kang^{1,2}, Ji Won Ryu^{3*}

¹Department of Orofacial Pain and Oral Medicine, Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, Daejeon, Korea

²Wonkwang Dental Research Institute, Wonkwang University, Iksan, Korea

³Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

Toothache is one of the most common discomforts experienced by patients in dental clinic. If clinical and radiographic examinations do not reveal any pathologic findings, we can suspect nonodontogenic toothache. Nonodontogenic toothache can be caused by a variety of causes such as muscle disorders, sinus and nasal mucosal problems, neuropathic pain, neurovascular pain, psychogenic problems, and cardiogenic disease. A thorough history and clinical examination should be performed to confirm the cause of the pain, and more accurate diagnosis can be established through local anesthetic injection. If the nonodontogenic toothache is misdiagnosed, unnecessary dental treatment such as root canal treatment, periodontal treatment, and extraction can be performed, and the patient's pain is not alleviated through such treatment. Therefore, the cause of toothache must be diagnosed correctly before dental treatment is performed, and clinicians should be fully aware of the diseases that may cause these symptoms.

Key Words: Heterotopic pain, Nonodontogenic toothache, Orofacial pain

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

치아 통증은 치과를 내원하는 환자가 가장 많이 호소하는 불편감이다. 치아 통증은 대개 치수조직 또는 치은과 치조골 등 치아주위 조직의 병적 상태로 인하여 발생하지만 어떤 경우에는 이러한 조직의 명백한 문제가 없는 경우에도 치아 통증이 발현될 수 있다. 이러한 치성 기원이 아닌 다른 이유 때문에 발생하는 치아의 통증을 비치성 치통이라고 정의하며, 이는 통증의 발현부위와 근원부위가 다른 이소통(heterotopic pain)에 속한다.

이소통은 여러 가지 기전으로 발생할 수 있는데 첫 번째로 뇌

종양 등과 같은 구조물로 인한 중추성 통증(central pain)이 있을 수 있다. 두 번째는 삼차신경통, 포진후 신경통 등과 같은 신경병성 통증(projected nerve pain)으로 이것은 이환된 신경의 말초신경분포를 따른다는 특징이 있다. 마지막으로 연관통(referred pain)으로 근막통증 또는 상악동이나 심장질환과 연관된 통증이며, 이것은 신경분포에 국한되지 않고, 주위로 방사되는 통증양상을 보이며, 중추신경계의 수렴과 감각화에 의한 것으로 생각된다[1].

한 연구에서 비치성 기원의 치아 통증은 전체 치아 통증의 3% 정도였고, 치성 원인과 비치성 원인이 혼재된 경우는 9%에 달하였다고 보고한 바 있다[2]. 3,343개의 치아를 분석한 대규모 메

Received December 11, 2018; **Revised** December 19, 2018; **Accepted** December 20, 2018

Corresponding author: Ji Won Ryu, Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Chosun University, 303, Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 61452, Korea.

Tel: +82-62-220-3897, **Fax:** +82-62-234-2119, **E-mail:** dentian@chosun.ac.kr

Copyright © 2018, Oral Biology Research Institute

타 분석연구에서도 비치성 기원의 치아통증은 전체 치아 통증의 약 3.4% 정도라고 보고하였다[3]. 최종적으로 비치성 치통으로 밝혀진 환자들 중 44%에서 통증 경감을 목적으로 발치나 근관치료 등의 통상적인 치과치료를 받았으나, 이러한 치료들은 증상을 호전시키지 못하였다. 또한 항생제를 처방받았던 환자 중 85%에서 근단부의 감염이나 농양의 소견이 관찰되지 않았으므로, 불필요한 항생제의 사용이 보고되었다[2].

이러한 비치성 통증을 진단하기 위해서는 정확한 병력청취 및 적절한 검사가 필요하다. 병력청취에서 확인해야 할 것은 통증의 정확한 위치, 강도 및 날카롭거나 둔한 등의 통증의 양상이다. 통증에 영향을 주는 악화요인이나 완화요인도 적절히 문진해야 하며, 통증과 동반되는 증상의 유무도 확인해야 한다. 또한 기존에 치료를 받은 것이 있다면 어떤 치료였는지와 그 결과에 대해 문진해야 한다. 마지막으로 전신 상태 및 심리적인 원인에 대한 평가가 필요하다. 임상검사 시 통상적인 치아 및 치주조직에 대한 평가를 시행하여야 하고, 저작계의 기능을 평가한다. 통증을 유발시키거나 감소시키는 요인을 검사하게 되는데 유발검사는 치아의 경우 타진, 동요, 저작, 냉온자극 등이 해당되며, 다른 부위는 대개 촉진을 통해 확인하는데 촉진검사는 가장 중요한 검사 중 하나이다. 턱관절, 저작근 등 통증의 근원으로 추정되는 해부학적 구조를 적절히 촉진하여 통증의 발현 유무와, 통증 발현 시 그 통증이 환자가 호소하는 주된 통증의 양상과 일치하는지 확인하는 것이 중요하다. 통증의 발현부위와 근원부위가 다른 이소통의 경우 발현부의 구조물을 자극 시 통증이 증가되지 않으며, 근원부를 자극 시 해당부위의 통증이 증가될 뿐만 아니라 발현부위의 통증도 증가시키는 특징을 보인다[4]. 또 다른 중요한 검사는 국소마취이다. 통증의 발현부위의 국소마취 시 대개 통증의 변화가 없으며, 통증의 근원부위의 마취 시 근원부의 통증은 물론이고, 발현부의 통증도 경감되는 양상을 확인할 수 있다. 예를 들면 교근의 발통점으로 인해 발생한 치아 통증인 경우 해당 치아의 타진 시 통증은 없으나 교근을 촉진 시 해당부의 압통 소견과 함께 치아부위로 방사되는 통증이 나타나며, 마취를 통한 검사 시 해당 치아의 국소마취 시 통증이 경감되지 않으나, 교근부에 마취제를 이용하여 발통점 주사를 시행하면 교근의 통증도 경감되고, 치아 통증도 함께 감소하는 것을 확인할 수 있다.

여러 문헌에 따르면 비치성 치통을 유발하는 원인은 근막통증, 신경병성 통증, 지속성 치아치조 통증, 신경혈관성 통증, 상악동 통증, 심장기원 통증, 심인성 통증, 기타 원인에 의한 통증으로 나눌 수 있으며, 각 질환의 특성과 치료에 대해 간략히 알아보고자 한다[3,4].

본 론

근막통증(myofascial pain)

근막통증은 지속적인 둔한 느낌의 비박동성의 통증으로 이환된 근육의 기능 시에 통증이 증가하게 된다. 근육조직 내에 일부 근섬유가 수축하여 국소화된 단단한 띠 형태를 형성하게 되는데 이를 발통점(trigger point)이라 하며, 발통점을 자극 시 통증이 발현되며, 중추성 흥분효과를 유발하여 촉진 부위와 떨어진 주위조직의 연관통(referred pain)이 발생한다. 특정 근육의 통증 유무를 확인하려면 해당 부위를 2초 정도 촉진하게 되고, 근육통으로 인한 연관통의 발생을 확인하려면 5초 이상 길게 촉진하여야 한다[5]. 이러한 근막통증의 연관통으로 주변 부위의 치통이 유발될 수 있으며, 이는 비치성 치통의 가장 흔한 원인이다[6,7]. 교근부에 발생한 발통점은 동측 상악하 구치부에 연관통을 유발하며, 측두근 전방, 중앙, 후방부의 발통점은 각각 상악 전치부, 견치부, 구치부의 치통을 나타낸다. 이렇게 이환된 근육에 따라 전형적으로 치통이 나타나는 부위가 있으며, Fig. 1에 기술되어 있다[8,9]. 근막통증에 의한 치통은 치아의 국소적인 자극이나 통증유발 검사에 대부분 반응하지 않으며, 근육의 기능이나 발통점의 자극 시 치통이 악화되는 양상을 보인다. 국소마취를 통한 검사에도 치아의 국소마취 시 통증의 변화가 없으며, 이환된 근육의 마취 시 근육통증의 감소와 함께 치통도 감소되는 것을 확인할 수 있다.

근막통증의 치료는 주의사항 및 행동조절, 물리치료, 약물치료, 교합장치치료 등의 보존적인 치료로 90% 정도 치료가 가능하며, 구조적인 문제일 경우 외과적 수술요법을 시행하기도 한다. 물리치료는 마사지 등의 수조작이나, 초음파, 저출력레이저, 이온영동요법 등의 장비를 이용한 방법이 사용된다[10,11]. 약물치료로는 2주 정도 비스테로이드성 소염제(nonsteroidal antiinflammatory agent)를 사용하는 것이 가장 보편적이며, 근이완제(muscle relaxants)를 함께 처방하기도 한다. 만성통증의 경우 삼환성 항우울제(tricyclic antidepressants)를 자기 전에 소량 사용하는 것이 도움이 되며, 급성 통증의 경우 벤조디아제핀 같은 항불안제의 단기간 사용이 유용할 수 있다[12]. 교합장치치료는 단단한 경성수지로 제작된 장치를 야간에 장착하는 것이 보편적으로 사용되는 방법이며, 증상의 개선에 도움이 된다[13].

신경병성 통증(neuropathic pain)

신경병성 통증은 간헐적 신경통증과 지속성 신경통증으로 나눌 수 있으며, 안면부에 가장 흔히 발생하는 간헐적 신경통증은

Fig. 1. Toothache referred from masticatory muscles (A) masseter muscle (B) temporalis muscle.

삼차신경통이다. 삼차신경통은 대개 편측으로 갑자기 발생하는 극심한 발작성 통증이다[14]. 날카롭게 찌르거나 전기오는 듯한 느낌으로 표현되며, 세수, 화장, 면도 등 무해한 자극이나 개구 및 저작 등의 행동에 의해 극심한 통증이 유발되는 특징을 보인다. 이러한 통증발작 사이에는 무통기가 존재하는 것이 확인된다. 삼차신경의 분지 중 하나 또는 여러 분지에 발생할 수 있으며, 상악분지나 하악분지에 이환될 경우 치통의 양상으로 나타날 수 있다[15]. 가장 흔한 원인으로는 혈관에 의한 신경의 압박 및 신경섬유의 탈수초 현상으로 생각되며, 종양이나 다발성 경화증 등의 질환에 의해 유발되기도 하므로 이의 감별을 위하여 자기공명영상(magnetic resonance imaging)과 같은 영상검사가 필수적이다.

삼차신경통의 치료로는 약물치료 또는 수술적 요법이 시행된다. 항경련제인 카바마제핀은 삼차신경통의 일차 치료약으로 그 효과가 가장 좋다고 알려져 있다. 권장용량은 200-1,200 mg/d이며, 어지럼증, 피로, 운동실조, 피부발진 등의 부작용 이외에도 간독성, 재생불량성 빈혈, 저나트륨혈증, 백혈구 감소증, 무과립구증 등 혈액학적 이상소견을 유발할 수 있으니 주기적으로 혈액검사를 시행하며 관찰해야 한다. 옥스카바제핀(oxcarbazepine)은 카바마제핀과 유사한 구조의 항경련제로 효과가 충분하며 부작용이 상대적으로 적게 나타나지만 저나트륨혈증은 더 많이 발생하기도 한다. 하루 용량은 600-1,800 mg/d이며, 카바마제핀과 마찬가지로 주기적인 혈액검사가 필

요하다. 바클로펜(baclofen), 라모트리진(lamotrigine) 등의 약물은 어느 정도 효과가 있다고 알려져 있으며, 단독 혹은 추가 요법으로 사용되고 있다. 클로나제팜(clonazepam), 가바펜틴(gabapentin), 페니토인(phenytoin), 티자니딘(tizanidine) 등의 약물은 일부 효과를 보이기는 하지만 충분한 근거는 아직 제시되지 않았다[14,16]. 프리가발린(pregabalin), 토피라메이트(topiramate), 보툴리눔 독소(botulinum toxin) 등의 새로운 약물들이 부작용이 적으면서 효과를 나타낼 수 있을 것으로 기대가 되고 있다[17]. 약물치료로 통증이 경감되지 않을 경우 수술적 요법을 고려할 수 있는데 미세혈관감압술(microvascular decompression), 감마나이프 수술(gamma knife radiosurgery), 경피성 삼차신경근절단술(percutaneous rhizotomy) 등의 방법이 주로 사용되며, 모두 효과가 있는 것으로 알려져 있다[18,19].

지속성 신경병성 통증으로는 안면부에 대상포진이 발생할 경우 치통과 유사한 느낌의 박동성 통증을 유발할 수 있다. 또한 치과치료 등의 외상 후에 발생하는 외상 후 신경병성 통증(posttraumatic neuropathic pain)도 지속적인 치통을 유발할 수 있다. 대부분 변화없이 지속되는 통증양상을 보이며, 성질은 대개 날카롭거나 화끈거리는 등 다양하게 나타난다. 감각 저하나 이상감각 같은 신경학적 증상이 동반되기도 한다. 이러한 지속성 신경병성 통증의 치료는 삼환성 항우울제(tricyclic antidepressants), 선택적 세로토닌-노르에피네프린 재흡

수 억제제(selective serotonin-norepinephrine reuptake inhibitor), 항경련제(anticonvulsants) 등이 효과가 있는 것으로 알려져 있다[20].

지속성 치아치조 통증(persistent dentoalveolar pain disorder)

이전에 비정형성 치통(atypical odontalgia)이라고 명명되었던 이 질환은 특기할 원인도 존재하지 않고, 정형화된 특징도 없는 양상의 치통이다[21]. 통증은 지속적이며, 강도나 양상의 모든 것이 매우 다양하게 나타난다. 특기할 유발요인이나 악화 및 경감요인도 없으며, 마취 검사에도 반응을 보이지 않으며, 적절한 치과치료에도 반응하지 않는다. 여성에서 3배 정도 호발하며, 자발적으로 발생하는 것보다 외상과 관련되는 경우가 많다. 호발하는 부위는 상악 소구치와 구치부로 알려져 있다.

치료는 지속성 신경병성 통증에서 사용되는 삼환성 항우울제, 항경련제 등이 주로 사용되며, 성장신경절 마취나[22], 마취제나 캡사이신 같은 약물의 국소 적용 시 일부 효과가 보고되고 있다[23-25].

상악동 통증(sinus pain)

상악동이나 비강 점막의 원인으로 치통이 발생하기도 하는데 이 통증은 눈 하방부위의 압박감이 동반되며, 이환된 상악동 부위를 누르면 통증이 악화된다. 호발부위는 상악동과 해부학적으로 근접한 상악 소구치와 대구치부이며, 고개를 숙이는 등 자세의 변화에 치통이 악화되는 특징을 보인다. 이환된 치아는 촉진, 타진, 저작 등의 자극이나 온도변화에 더 민감해지기도 한다[26]. 치아의 국소마취 시 통증이 일부 경감되기도 하나 그렇지 않을 수도 있다. 전산화 단층촬영이나 워터스 뷰(water's view) 등의 영상이 확진에 도움이 될 수 있다(Fig. 2).

치료는 상악동의 문제의 정확한 평가 및 치료를 위해 이비인후과 등 전문의에게 의뢰한다.

신경혈관성 통증(neurovascular pain)

가장 흔한 신경혈관성 통증은 일차성 두통인 편두통(migraine)과 삼차자율신경두통(trigeminal autonomic cephalalgias, TAC)이다[27]. 편두통은 전형적으로 편측 두부에 나타나는 박동성의 통증이며, 오심, 구토 같은 증상을 동반한다. 이러한 박동성 통증은 치수염의 통증양상과 유사하여 혼동되기 쉬우므로 감별이 더욱 중요하다[28,29]. 치통은 대개 상악에서 나타나지만 하악에서도 나타날 수 있으며[30,31], 편두통에 특

Fig. 2. Cone-beam computed tomography views showed the mucosal thickening on the right maxillary sinus.

화된 triptan 계열의 진통제에 의해 완화될 수 있다. 삼차자율신경두통은 편측 측두부 및 안와주위에 나타나는 특징적인 두통으로 갑자기 발생하며 매우 극심한 강도의 박동성 통증으로 나타난다. 비출혈, 눈물, 눈꺼풀과 안면의 부종 등의 자율신경계 증상이 동반된다. 군집성 두통과 발작성 반두증이 있으며, 이들 통증의 양상은 유사하며, 발생빈도와 지속시간에서 약간의 차이를 보인다. 치통은 대개 상악 견치와 소구치 부위에 호발한다.

신경혈관성 통증의 치료는 대부분 약물치료를 시행한다[32]. 편두통 치료약물은 통증의 발현 시 복용하는 약물과 예방적 약물로 나뉘어지며, 진통제는 아스피린, 아세트아미노펜 등 일반적인 진통제도 사용되지만 최근에 편두통에 특화된 약물인 트립탄도 널리 사용되고 있다[33]. 다양한 종류의 예방적 치료약물이 사용되며, 베타차단제, 항전간제, 항우울제, 칼슘채널차단제 등이 환자의 상황에 맞게 처방된다[34].

삼차자율신경두통의 치료도 급성기 치료와 예방치료로 나뉘어지며, 군집성 두통(cluster headache)의 급성기 치료는 트립탄과 고농도의 산소가 사용되며, 발작성 반두증(paroxysmal hemicrania)은 특징적으로 인도메타신(indomethacin)에 반응한다. 예방치료로는 베라파밀(verapamil)과 리튬(lithium)이 사용되어 왔고, 최근에는 후두부의 스테로이드 주사(suboccipital steroid injection)가 도움이 된다고 알려져 있다[35,36].

심장기원의 통증(cardiac pain)

심장질환에 의한 안면통증은 대개 심부의 확산성의 조이고 답답한 느낌의 통증이며, 때때로 박동성으로 나타난다[37]. 운동 등 신체활동에 의해 악화되고 휴식 시 완화되는 양상을 보이며, 특징적으로 니트로글리세린의 투여 시 통증의 경감을 보인다

다. 흉부 통증과, 목 전방부, 어깨, 인두 부위 통증이 동반되며, 편측성보다 양측성으로 더 많이 나타나며, 일부 연구에 의하면 15% 정도에서는 흉부통증 없이 안면부의 통증만 나타나는 경우도 보고되고 있어 치과 의사의 주의를 요한다[38].

치료는 적절한 검사 및 진단을 위해 심장내과 전문의에게 의뢰한다.

심인성 원인의 통증(psychogenic pain)

심인성 원인의 통증으로 치통이 발생할 수도 있으며[7,39], 이는 대개 만성적이고 지속적인 통증이 다수의 치아에 이환되며, 확산성으로 통증부위를 명확히 알기 어려운 경우가 많다. 치아와 치아를 건너뛰며 발생하기도 하며, 상악 좌측 구치부에서 하악 우측 구치부 등과 같이 전혀 다른 부위로 옮겨 다니기도 한다. 통증의 명확한 원인을 찾기 어려우며, 통상적이고 생리적인 통증의 양상과 매우 다르고, 기존의 통증질환의 분류에 해당되는 것을 찾기 어렵다. 일반적인 치과치료에 반응을 보이지 않으며, 비특이적이고 예상하지 못한 반응을 나타내기도 한다.

불안이나 우울 같은 증상이 가장 흔히 동반되며, Symptom checklist 90-revised (SCL-90-R)과 같은 검사가 환자의 증상을 파악하는 데에 도움이 된다[40,41]. 치료를 위해 정신과 의사나 심리상담가에게 의뢰한다.

전신적 및 기타 원인(systemic and other origin)

두개 내 종양에 의해 안면통증 및 치통이 유발될 수 있으며, 대개 편측의 극심한 통증으로 나타난다[15,42]. 절반 이상의 경우에서 두통이 나타되며, 지각이상이나 근육운동의 부조화 등의 신경학적 증상과 오심, 구토 등이 동반될 수 있다. 다른 원인으로 타석증[43], 두경부의 종양[44]과 타 부위에서 전이된 암종[45], 겸상적혈구빈혈증[46], 측두동맥염[47] 등에 의해 유발될 수 있다고 알려져 있다.

결 론

임상가들은 치통으로 내원하는 환자 중 해당치아의 문제가 전혀 없고 다른 원인으로 발생하는 치통을 종종 만나게 된다.

비치성 치통의 특징적인 양상은 다음과 같다[48].

1) 통증의 원인이 될만한 치아의 이상소견이 존재하지 않으며, 다발성의 자발적 치아통증으로 나타난다.

2) 자극적이며 화끈거리는 비박동성의 통증이 소실되지 않고 변화없이 수개월 혹은 수년간 지속적, 재발성으로 나타난다.

3) 추정되는 치아의 국소마취 후에도 통증이 사라지거나 경감

되지 않으며, 적절한 치과치료 후에도 통증이 지속된다.

비치성 치통의 경우 진성 치통과 구별하기 위하여 철저한 병력 조사 및 전반적인 임상검사가 시행되어야 하며, 진단용 국소마취를 통하여 보다 정확한 진단을 확립할 수 있다. 비치성 치통은 정확하게 진단되지 않을 경우 근관치료, 치주치료, 발치 등의 불필요한 치과치료가 시행될 수 있으며, 이러한 치료를 통하여도 환자의 통증은 경감되지 않기 때문에 치과치료가 시행되기 전에 반드시 정확한 감별진단을 필요로 하며, 임상가들은 이러한 증상을 유발할 가능성이 있는 질환에 대하여 인지하고 있어야 한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare that they have no competing interests.

ORCID

Jin-Kyu Kang

<https://orcid.org/0000-0001-7668-7468>

Ji Won Ryu

<https://orcid.org/0000-0002-5586-8195>

REFERENCES

1. Yatani H, Komiyama O, Matsuka Y, Wajima K, Muraoka W, Ikawa M, Sakamoto E, De Laat A, Heir GM. Systematic review and recommendations for nonodontogenic toothache. *J Oral Rehabil* 2014;41:843-852. doi: 10.1111/joor.12208.
2. Linn J, Trantor I, Teo N, Thanigaivel R, Goss AN. The differential diagnosis of toothache from other orofacial pains in clinical practice. *Aust Dent J* 2007;52(1 Suppl): S100-104. doi: 10.1111/j.1834-7819.2007.tb00518.x.
3. Nixdorf DR, Moana-Filho EJ, Law AS, McGuire LA, Hodges JS, John MT. Frequency of nonodontogenic pain after endodontic therapy: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2010;36:1494-1498. doi: 10.1016/j.joen.2010.06.020.
4. Okeson JP. Bell's oral and facial pain. 7th ed. Chicago: Quintessence Publishing Co; 2014;474-477.
5. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, List T, Svensson P, Gonzalez Y, Lobbezoo F, Michelotti A, Brooks SL, Ceusters W, Drangsholt M, Ettlin D, Gaul C, Goldberg LJ, Haythornthwaite JA, Hollender L, Jensen R, John MT, De Laat A, de Leeuw R, Maixner W, van der Meulen M, Murray GM, Nixdorf

- DR, Palla S, Petersson A, Pionchon P, Smith B, Visscher CM, Zakrzewska J, Dworkin SF; International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache* 2014;28:6-27. doi: 10.11607/jop.1151.
6. Kang JK. A case report of referral pain on mandibular toothache originated from myofascial pain. *J Oral Med Pain* 2007;32:455-460.
 7. Lee YS, Ryu JW, Kim ST, Choi JH. Analysis of the dental hospital patients with atypical odontalgia. *J Oral Med Pain* 2004;29:153-165.
 8. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Vol. 1. Upper half of body. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999;329-348.
 9. Wright EF. Referred craniofacial pain patterns in patients with temporomandibular disorder. *J Am Dent Assoc* 2000; 131:1307-1315. doi: 10.14219/jada.archive.2000.0384.
 10. List T, Axelsson S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *J Oral Rehabil* 2010; 37:430-451. doi: 10.1111/j.1365-2842.2010.02089.x.
 11. Rashid A, Matthews NS, Cowgill H. Physiotherapy in the management of disorders of the temporomandibular joint-perceived effectiveness and access to services: a national United Kingdom survey. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2013;51: 52-57. doi: 10.1016/j.bjoms.2012.03.009.
 12. Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N Engl J Med* 2008;359:2693-2705. doi: 10.1056/NEJMr0802472.
 13. Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment. Chicago: Quintessence Publishing Co; 2006; 377-388.
 14. Cruccu G, Gronseth G, Alksne J, Argoff C, Brainin M, Burchiel K, Nurmikko T, Zakrzewska JM. AAN-EFNS guidelines on trigeminal neuralgia management. *Eur J Neurol* 2008;15:1013-1028. doi: 10.1111/j.1468-1331.2008.02185.x.
 15. Yoon SH, Choi JH, Kim ST, Ahn HJ, Kwon JS. Nonodontogenic toothache: case reports. *J Oral Med Pain* 2008;33:401-407.
 16. Canavero S, Bonicalzi V. Drug therapy of trigeminal neuralgia. *Expert Rev Neurother* 2006;6:429-440. doi: 10.1586/14737175.6.3.429.
 17. Al-Quliti KW. Update on neuropathic pain treatment for trigeminal neuralgia. The pharmacological and surgical options. *Neurosciences (Riyadh)* 2015;20:107-114. doi: 10.17712/nsj.2015.2.20140501.
 18. Zakrzewska JM, Linskey ME. Trigeminal neuralgia. *BMJ* 2014;348:g474. doi: 10.1136/bmj.h1238.
 19. Cruccu G. Trigeminal Neuralgia. *Continuum (Minneapolis)* 2017;23:390-420. doi: 10.1212/CON.0000000000000451.
 20. Dworkin RH, O'Connor AB, Backonja M, Farrar JT, Finnerup NB, Jensen TS, Kalso EA, Loeser JD, Miaskowski C, Nurmikko TJ, Portenoy RK, Rice AS, Stacey BR, Treede RD, Turk DC, Wallace MS. Pharmacologic management of neuropathic pain: evidence-based recommendations. *Pain* 2007;132:237-251. doi: 10.1016/j.pain.2007.08.033.
 21. Malacarne A, Spierings ELH, Lu C, Maloney GE. Persistent dentoalveolar pain disorder: a comprehensive review. *J Endod* 2018;44:206-211. doi: 10.1016/j.joen.2017.09.009.
 22. Vickers ER, Cousins MJ, Walker S, Chisholm K. Analysis of 50 patients with atypical odontalgia. A preliminary report on pharmacological procedures for diagnosis and treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:24-32. doi: 10.1016/S1079-2104(98)90393-6.
 23. Heir G, Karolchek S, Kalladka M, Vishwanath A, Gomes J, Khatri R, Nasri C, Eliav E, Ananthan S. Use of topical medication in orofacial neuropathic pain: a retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:466-469. doi: 10.1016/j.tripleo.2007.09.030.
 24. List T, Leijon G, Helkimo M, Oster A, Svensson P. Effect of local anesthesia on atypical odontalgia--a randomized controlled trial. *Pain* 2006;122:306-314. doi: 10.1016/j.pain.2006.02.005.
 25. Porporatti AL, Costa YM, Stuginski-Barbosa J, Bonjardim LR, Conti PC. Effect of topical anaesthesia in patients with persistent dentoalveolar pain disorders: a quantitative sensory testing evaluation. *Arch Oral Biol* 2015;60:973-981. doi: 10.1016/j.archoralbio.2015.02.027.
 26. Kim KM, Byun JS, Jung JK, Choi JK. Non-odontogenic toothache caused by acute maxillary sinusitis: a case report. *J Oral Med Pain* 2016;41:80-84. doi: 10.14476/jomp.2016.41.2.80.
 27. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). The international classification of headache disorders, 3rd edition. *Cephalalgia* 2018;38:1-211. doi: 10.1177/0333102417738202.
 28. Alonso AA, Nixdorf DR. Case series of four different headache types presenting as tooth pain. *J Endod* 2006;32: 1110-1113. doi: 10.1016/j.joen.2006.02.033.
 29. Nixdorf DR, Velly AM, Alonso AA. Neurovascular pains: implications of migraine for the oral and maxillofacial surgeon. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008;20:221-235, vi-vii. doi: 10.1016/j.coms.2007.12.008.
 30. Im YG, Kang JK. Rare odontalgia of mandibular teeth associated with migraine: a case report. *J Oral Med Pain* 2018;43:92-96. doi: 10.14476/jomp.2018.43.3.92.
 31. Namazi MR. Presentation of migraine as odontalgia.

- Headache 2001;41:420-421. doi: 10.1046/j.1526-4610.2001.111006420.x.
32. Peñarrocha M, Bandrés A, Peñarrocha M, Bagán JV. Lower-half facial migraine: a report of 11 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1453-1456. doi: 10.1016/j.joms.2004.01.027.
 33. Silberstein SD, Marcus DA. Sumatriptan : treatment across the full spectrum of migraine. *Expert Opin Pharmacother* 2013;14:1659-1667. doi: 10.1517/14656566.2013.810209.
 34. Rizzoli P. Preventive pharmacotherapy in migraine. *Headache* 2014;54:364-369. doi: 10.1111/head.12273.
 35. Robbins MS, Starling AJ, Pringsheim TM, Becker WJ, Schwedt TJ. Treatment of cluster headache: the American Headache Society evidence-based guidelines. *Headache* 2016;56:1093-1106. doi: 10.1111/head.12866.
 36. Costa A, Antonaci F, Ramusino MC, Nappi G. The neuropharmacology of cluster headache and other trigeminal autonomic cephalalgias. *Curr Neuropharmacol* 2015;13:304-323. doi: 10.2174/1570159X13666150309233556.
 37. Culić V, Mirić D, Eterović D. Correlation between symptomatology and site of acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2001;77:163-168. doi: 10.5935/2359-4802.20170091.
 38. Kreiner M, Okeson JP, Michelis V, Lujambio M, Isberg A. Craniofacial pain as the sole symptom of cardiac ischemia: a prospective multicenter study. *J Am Dent Assoc* 2007;138:74-79. doi: 10.14219/jada.archive.2007.0024.
 39. Tomoyasu Y, Higuchi H, Mori M, Takaya K, Honda Y, Yamane A, Yabuki A, Hayashi T, Ishii-Maruyama M, Jinzenji A, Maeda S, Kohjitani A, Shimada M, Miyawaki T. Chronic orofacial pain in dental patients: retrospective investigation over 12 years. *Acta Med Okayama* 2014;68:269-275. doi: 10.18926/AMO/52895.
 40. Miura A, Tu TTH, Shinohara Y, Mikuzuki L, Kawasaki K, Sugawara S, Suga T, Watanabe T, Watanabe M, Umezaki Y, Yoshikawa T, Motomura H, Takenoshita M, Maeda H, Toyofuku A. Psychiatric comorbidities in patients with Atypical Odontalgia. *J Psychosom Res* 2018;104:35-40. doi: 10.1016/j.jpsychores.2017.11.001.
 41. Baad-Hansen L. Atypical odontalgia - pathophysiology and clinical management. *J Oral Rehabil* 2008;35:1-11. doi: 10.1111/j.1365-2842.2007.01813.x.
 42. Khan J, Heir GM, Quek SY. Cerebellopontine angle (CPA) tumor mimicking dental pain following facial trauma. *Cranio* 2010;28:205-208. doi: 10.1179/crn.2010.029.
 43. Kim JJ, Lee HJ, Kim YG, Kwon JS, Choi JH, Ahn HJ. Toothache caused by sialolithiasis of the submandibular gland. *J Oral Med Pain* 2018;43:87-91. doi: 10.14476/jomp.2018.43.3.87.
 44. Kim EJ, Kim SM, Park HK. Mimicking odontogenic pain caused by burkitt's lymphoma: a case report. *J Oral Med Pain* 2017;42:85-88. doi: 10.14476/jomp.2017.42.3.85.
 45. Walden A, Parvizi N, Tatla T. Toothache: an unlikely presentation of secondary breast malignancy. *BMJ Case Rep* 2011;2011. doi: 10.1136/bcr.04.2011.4075.
 46. Basati MS. Sickle cell disease and pulpal necrosis: a review of the literature for the primary care dentist. *Prim Dent J* 2014;3:76-79. doi: 10.1308/205016814812135922.
 47. Hellmann DB. Temporal arteritis: a cough, toothache, and tongue infarction. *JAMA* 2002;287:2996-3000. doi: 10.1001/jama.287.22.2996.
 48. Okeson JP, Falace DA. Nonodontogenic toothache. *Dent Clin North Am* 1997;41:367-383.