

측두하악관절 골관절염 진단에 있어 전산화 단층촬영의 유용성

연세대학교 치과대학 구강내과학교실

전영미 · 최종훈 · 김성택 · 권정승 · 안형준

골관절염은 관절 연골의 점진적인 소실, 연골하 골의 재형성 및 경화, 골증식체 형성을 포함하는 일련의 퇴행 과정에 의해 야기되는 질환으로, 측두하악관절의 과도한 사용이나 전신 질환에 의해서 야기될 수 있다. 측두하악관절 골관절염은 임상적으로는 통증으로 인한 하악운동제한, 염발음, 관절 축진시 국소적 압통 등의 특징적 소견을 나타내며 방사선 사진 상으로 구조적 골변화가 포함되어야 확진을 내릴 수 있다. 일반적으로 측두하악관절의 평가를 위해 이용할 수 있는 기본적인 방사선 사진은 파노라마 방사선 사진, 횡두개 방사선 사진, 횡인두 방사선 사진 등의 단순 촬영이다. 그러나 이와 같은 단순 촬영은 측두하악관절의 골구조를 평가하는 데 있어 여러 한계점을 지니고 있다.

본 연구에서는 임상 검사 및 파노라마 방사선 사진을 통한 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 진단과 전산화 단층촬영 상에 나타나는 퇴행성 골변화를 비교해보고, 하악과두의 골변화 유무를 파노라마 방사선 사진과 전산화 단층촬영을 비교하여 확인함으로써 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 진단에 있어 임상 진단 및 파노라마 방사선 사진의 한계와 전산화 단층촬영의 유용성을 알아보았다.

측두하악관절 골관절염은 병인이 명확히 밝혀지지 않았으며 진단 및 치료에 어려움이 있다. 측두하악관절 골관절염의 확진을 위해서는 임상 검사 뿐 아니라 방사선 사진 촬영을 통해 골변화를 확인하는 것이 필요하며 단순 촬영은 여러 가지 제한점과 한계를 가지므로 측두하악관절의 골변화 유무를 확인하기 위해서는 전산화 단층촬영이 유용할 것으로 사료된다.

주제어 : 전산화 단층촬영, 측두하악관절 골관절염, 퇴행성 관절질환

I. 서 론

골관절염은 관절 연골의 점진적인 소실, 연골하 골의 재형성 및 경화, 골증식체 형성을 포함하는 일련의 퇴행 과정에 의해 야기되는 관절의 퇴행성 질환이다.¹⁾ 연령의 증가와 관절의 과도한 부하가 퇴행성 변화의 위험성을 증가시키는 것으로 알려져 있으나, 관

절의 퇴행성 변화의 병태생리적 기전은 여전히 잘 알려져 있지 않다. 따라서 골관절염을 예방하거나 골관절염이 나타났을 때 그 진행을 늦추려는 노력은 과학적인 접근보다는 추측이나 경험에 의존하게 된다. 현재까지 사용되고 있는 골관절염 치료는 주로 증상 완화에 그 목적이 있으며, 치료 효과도 충분히 만족스럽지 못하다.²⁾

골관절염은 측두하악관절에서 발생하는 관절염 중의 하나로 퇴행성 관절질환(degenerative joint disease)이며,³⁾ 이러한 퇴행성 변화는 측두하악관절의 과도한 사용이나 전신 질환에 의해서 야기될 수 있다. 골관절염은 관절의 진성 염증반응은 아니며, 관절면과 하부 골조직이 파괴되는 비염증성 질환으로 관절 연골의 소실, 퇴행과 연관되어 관절 구조의 변화를 야기하는 기능 장애이다.⁴⁾

골관절염의 가장 흔한 원인요소는 관절 조직에 가해지는 과부하이다. 측두하악관절 내에서는 지속적인

교신저자 : 안형준

서울시 서대문구 신촌동 134번지

연세대학교 치과대학 구강내과학교실

전화: 02-2228-8880

Fax: 02-393-5673

E-mail: hjahn@yuhs.ac

원고접수일: 2008-04-07

원고수정일: 2008-05-15 / 게재확정일: 2008-05-28

* 이 논문은 2007년도 연세대학교 신진 교수 연구비에 의해 지원되었음.

로 파괴된 조직을 제거하고 새로운 조직을 합성하는 생리적 적응 과정이 나타나며, 이화반응과 동화반응이 균형을 이루어 관절에 가해지는 부하에 적응하여 기능을 한다. 그러나 측두하악관절 부위가 병적인 상태가 되면 이화 반응과 동화 반응 사이의 균형이 깨지면서 원래 조직보다 하위 조직이 합성되고, 적응 과정이 제대로 이루어지지 못하므로 측두하악관절에 퇴행성 변화가 나타나게 된다.⁵⁻⁸⁾ 측두하악관절에 퇴행성 변화가 나타나게 되면 주변 구조가 병적으로 변화하거나 혹은 관절 변화에 대한 보상 작용이 일어나 관절의 운동 제한, 관절 잡음, 과두 걸림, 염발음, 관절 부위의 통증 등 여러 가지 증상들이 나타나게 된다.⁴⁾ 측두하악관절에 대한 과부하가 감소되면 골의 형태이상은 잔존하지만 골관절염이 적응된 상태로 남을 수 있는데 이를 골관절증(osteoarthritis)이라고 한다.⁹⁾

측두하악관절 골관절염은 병력 청취, 임상 진단, 방사선 사진검사를 통해 진단을 내릴 수 있다. 임상적으로는 통증으로 인한 하악운동제한, 염발음, 관절 촉진시 국소적 압통 등의 특징적 소견을 나타내며, 방사선 사진 검사 결과 구조적 골변화가 나타나는 경우에 골관절염을 확진할 수 있다.³⁾

측두하악관절의 병변이 의심되는 경우 파노라마 방사선사진, 횡두개 방사선 사진, 횡인두 방사선 사진 등의 단순 촬영이 진단 초기에 널리 사용되고 있다.¹⁰⁾ 그러나 측두하악관절은 관절부의 골 구조가 작고, 해부학적으로 광범위한 두개골에 의해 관절이 가려지므로 단순 촬영으로 확인하기 어려운 신체 부분 중 하나이며,¹¹⁾ 단순 촬영은 상의 왜곡이 있고 주변 구조물과 중첩되며 표준화되지 않은 영상이라는 한계로 인해 측두하악관절의 구조를 자세히 확인하는 데는 적합하지 않다. 또한 측두하악관절의 구조적 변화나 병변이 초기에는 충분한 골조직의 탈회가 일어나지 않아 단순 촬영 상에서 확인되지 않는 경우가 많다.¹²⁻¹⁶⁾ 따라서 단순 촬영의 한계를 극복하기 위하여 측두하악관절의 영상 기술이 지속적으로 발전되어 왔으며, 전산화 단층촬영, 관절조영술, 자기공명영상 등이 사용되어 왔다. 전산화 단층촬영이 초기에는 통상적으로 사용되던 기존의 방사선 사진과 달리 경조직과 연조직을 동시에 확인할 수 있어 측두하악관절 원판장애를 진단하는 데 널리 쓰였으나, 현재는 자기공명영상이 널리 사용되면서 연조직을 확인하는 데는 그 중요성이 감소하였고 주로 골병변이나 골구조를 확인하는 데에 유용하게 사용되고 있다.^{6,7,17)} 특히 골병변이 존재하는 경우에 전산화 단층촬영은 높은 민감도

와 특이도를 보인다.^{10,18)}

측두하악관절 퇴행성 관절질환의 유병율은 잘 알려져 있지 않으나 1-84%까지 광범위하게 보고되고 있다. Israel 등¹⁹⁾의 연구에 의하면 20명의 환자를 대상으로 임상 검사 및 측두하악관절의 관절경 검사를 시행한 결과 임상 검사를 통한 퇴행성 관절질환의 진단은 10% 미만이었으나 관절경 검사 상에서는 약 70%가 퇴행성 변화를 보였다. 또한 Westesson과 Rohlin²⁰⁾의 연구에 의하면 측두하악관절 부검 표본 127개를 무작위로 선택하여 골변화 및 관절원판의 위치를 확인한 결과, 40% 이상에서 퇴행성 관절 변화가 나타난 것을 확인할 수 있었다. 그러나 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 치료를 위해 병원을 찾는 사람은 1.9-3.4% 정도로 낮게 추정되고 있다. 이 외에도 여러 연구에서 실질적인 관절의 퇴행성 골변화에 비해 임상 진단을 통한 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 유병율이 낮게 보고되고 있다.²¹⁻²⁴⁾ 이러한 임상 진단과 측두하악관절의 실질적인 퇴행성 골변화의 차이는 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 임상 진단이 관절의 운동 제한, 관절 잡음, 과두 걸림, 염발음, 통증 등 측두하악관절장애에서 흔히 나타나는 비특이적인 임상 소견에 의해 주로 이루어지므로 측두하악관절 퇴행성 관절질환이 과소평가되기 때문인 것으로 추정된다. 또한, 측두하악관절의 퇴행성 골변화를 직접 확인하는 것은 어려우므로, 측두하악관절 수술 시에 확인하거나 사후 부검조직을 이용하여 연구하는 경우가 많으며, 임상적으로 측두하악관절의 기능에 따른 생리적인 재형성 변화와 측두하악관절의 퇴행성 변화를 구분하는 데에 한계가 있기 때문이다.⁵⁾

이에 본 연구에서는 임상 검사 및 파노라마 방사선 사진을 통한 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 진단과 전산화 단층촬영 상에 나타나는 퇴행성 골변화를 비교해보고, 하악과두의 골변화 유무를 파노라마 방사선 사진과 전산화 단층촬영을 비교하여 확인함으로써 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 진단에 있어 임상 진단 및 파노라마 방사선 사진의 한계와 전산화 단층촬영의 유용성을 알아보고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2005년 10월 1일부터 2006년 9월 30일까지 연세대학교 치과대학병원 구강내과, 턱관절 및 안면통증 클

리닉에 내원한 환자 중 관절 부위의 통증이나 염발음, 안모변화, 전치부 개교합의 진행 등의 증상을 호소하여 측두하악관절의 촉진시 압통 여부, 개구 및 폐구시의 관절음의 여부 및 종류를 포함하는 임상 검사를 시행한 결과 측두하악관절 골관절염 혹은 골관절증으로 진단되거나 의심되어 전산화 단층촬영을 시행한 환자 450명을 대상으로 하였다. 단, 외상 병력이 있거나, 류마티스성 관절염 등과 같은 측두하악관절에 영향을 줄 수 있는 전신 질환이 있는 경우는 배제하였다.

2. 연구방법

대상 환자의 진료 기록부를 보고 환자의 나이, 성별 등 개인정보와 주소, 병력, 전신 질환 유무, 외상 유무 및 약물 복용 여부를 확인하였으며 파노라마 방사선 사진과 전산화 단층촬영을 분석, 비교하였다.

1) 파노라마 방사선 사진의 분석

정중 시상면이 중심에 오도록 두부의 정중선과 촬영기의 정중 지시선을 일치시키고, Frankfort plane이 바닥과 평행이 되게 한 상태에서 Cranex3+Ceph[®] (Soredex Orion Co., Helsinki, Finland)를 이용하여 촬영한 파노라마 방사선 사진을 분석하였다.

파노라마 방사선 사진 상에서 하악 과두에 골증식체(osteophyte), 침식(erosion), 골경화(sclerosis), 함몰(concavity)의 4개 항목의 존재 여부를 평가하여 골변화 유무를 평가하였다(Table 1).

2명의 숙련된 검사자가 파노라마 상의 골변화 유무를 각각 독립적으로 평가하였으며 검사자간 불일치

가 있는 경우에는 제 3의 검사자가 독립적으로 골변화 유무를 평가하여 다수의 의견을 따랐다.

2) 전산화 단층촬영의 분석

전산화 단층촬영은 CT Highspeed Advantage[®] (GE Medical system, Milwaukee, USA)를 이용하여 200 mA, 120 kV, scanning time 1초, matrix size 512x512, 15cm field of view로 1.0 mm 상층두께의 조건으로 시행되었다. 전산화 단층촬영 상에서 하악 과두의 침식(erosion), 치밀골의 불연속(discontinuity), 하악 과두와 관절 용기의 골경화(sclerosis)의 존재 여부를 평가하여 골변화 유무를 평가하였다.

2명의 숙련된 검사자가 전산화 단층촬영 상의 골변화 유무를 각각 독립적으로 평가하였으며 검사자간 불일치가 있을 경우에는 제 3의 검사자가 독립적으로 골변화 유무를 평가하여 다수의 의견을 따랐다.

3) 통계적 분석

자료의 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System, SAS Institute, Inc., USA) V9.01. 프로그램을 이용하여 시행하였다. 성별 및 연령에 따른 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 차이를 검증하기 위하여 Pearson's chi-square test를 이용하였고 연령의 증가에 따른 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 증가 여부를 확인하기 위하여 Cochran-Armitage trend test를 시행하였다. 파노라마 방사선 사진과 전산화 단층촬영 사진을 통한 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 차이를 검증하기 위하여 Pearson's chi-square test를 이용하였다.

III. 연구결과

1. 환자의 분포

본 연구에 포함된 총 450명의 환자 중 여성이 350명으로 77.8%, 남성이 100명으로 22.2%로 나타났다. 환자의 연령은 11세에서 70세에 걸쳐 분포되었으며 평균 연령은 29.2±13.1세였다. 성별에 따른 평균 연령의 경우, 여자가 30.3±13.5세, 남자가 25.4±11.2세로 나타났다. 연령 분포는 10대가 30.7%(138명), 20대가 34.4%(155명), 30대가 14.7%(66명), 40대가 10.2%(46명), 50대가 6.7%(30명), 60대가 3.3%(15명)로 나타났다(Fig. 1).

Table 1. Definitions of radiologic features

Term	Definition
osteophyte	local outgrowth of bone arising from a mineralized joint surface
erosion	local area of rarefaction in the cortical plate of a joint surface
sclerosis	thickening of cortical bone on a joint surface
concavity	concavity in the bone contour with a wall

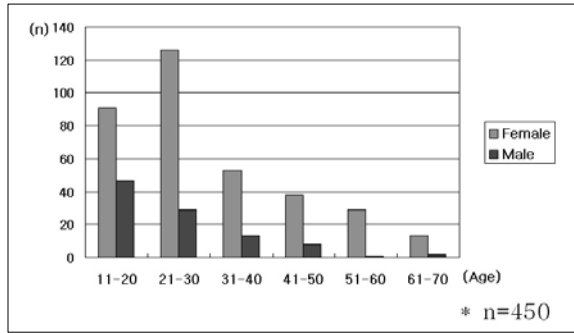


Fig. 1. Distribution of age and sex of the patients

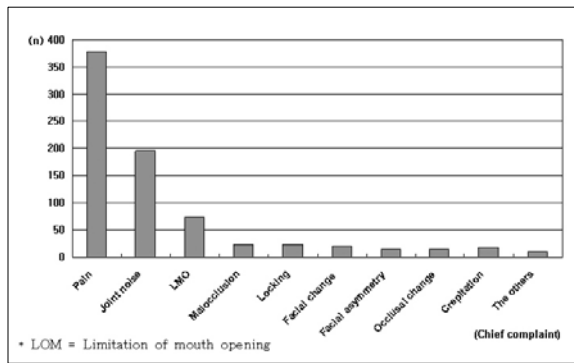


Fig. 2. Distribution of patient's chief complaints

2. 환자의 주소

환자들은 다양한 증상을 호소하였으며, 다양한 임상 양상을 보였다.

환자들의 호소한 주된 증상은 통증이 378명으로 84.0%였고, 관절잡음이 195명으로 43.3%, 개구제한이 74명으로 16.4%를 나타냈으며, 부정교합이 24명, 개구시 걸리는 느낌 및 턱이 잘 안 맞는 느낌을 호소하는 환자가 23명, 턱이 점차 틀어지는 등의 안모변화를 호소한 환자가 21명, 안면부 비대칭이 15명, 전치부 개교합이 생겼거나 교합의 변화를 호소한 환자가 15명, 염발음이 11명, 이갈이, 코골이 등의 부기능 습관이나 교정 치료 전 턱관절 상태에 대한 평가를 위하여 의뢰된 환자가 18명이었다. 한 환자가 여러 가지 증상을 호소하는 경우, 각각의 증상을 개별적으로 취급하였다(Fig. 2).

3. 파노라마 방사선 사진을 통한 측두하악관절의 퇴행성 골변화의 확인

측두하악관절에 통증이 있고 파노라마 방사선 사진에서 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 141명이었고, 측두하악관절에 통증이 없고 파노라마 방사선 사진에서 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 43명으로 파노라마 방사선 사진상 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 184명으로 전체의 40.9%로 나타났다.

4. 전산화 단층촬영을 통한 측두하악관절 퇴행성 골변화의 확인 및 환자의 분포

측두하악관절에 통증이 있고 전산화 단층촬영 상에서 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 192명이었고, 측두하악관절에 통증이 없고 전산화 단층촬영 상에서 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 58명으로, 전산화 단층촬영 상에서 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 250명으로 전체의 55.6%로 나타났다.

파노라마 방사선 사진 상 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 나타난 환자에 비해 전산화 단층촬영 상 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 나타난 환자는 통계적으로 유의하게 증가하였다(Fig. 3).

전산화 단층촬영 상 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 나타난 환자 250명의 연령 및 성별에 따른 분포는 다음과 같다(Fig. 4).

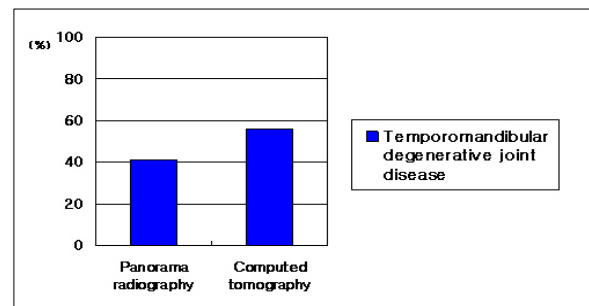


Fig. 3. Comparisons of clinical and panoramic finding and computed tomography finding of temporomandibular degenerative joint disease

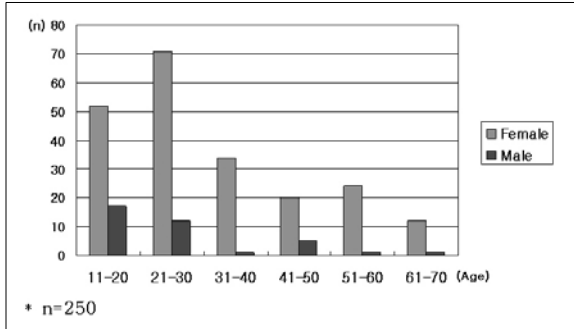


Fig. 4. Distribution of age and sex of the degenerative joint disease patients of temporomandibular joint

전산화 단층촬영 상 측두하악관절에 퇴행성 관절변화가 관찰된 환자의 연령 분포는 10대가 69명, 20대가 83명, 30대가 35명, 40대가 25명, 50대가 25명, 60대가 13명으로 나타났다. 연령에 따른 측두하악관절 퇴행성 관절변화가 나타난 환자의 비율은 10대에서는 50.0%, 20대에서는 53.6%, 30대에서는 53.0%, 40대에서는 54.4%, 50대에서는 83.3%, 60대에서는 86.7%로 나타났으며 연령증가에 따라 측두하악관절 퇴행성 관절변화가 통계적으로 유의하게 증가하는 양상을 보였다($p < 0.05$)(Fig. 5).

성별에 따라서는 전산화 단층촬영에서 측두하악관절 퇴행성 관절변화가 나타난 환자는 여성은 350명 중 213명으로 60.9%로 나타났고, 남성은 100명 중 37명으로 37.0%로 나타났으며 남성보다 여성에서 측두하악관절 퇴행성 관절변화가 통계적으로 유의하게 높게 나타났다($p < 0.05$)(Fig. 6).

5. 파노라마 방사선 사진과 전산화 단층촬영 사진의 비교

파노라마 방사선 사진 상에서 특기할 만한 과두의 골변화가 관찰되지 않았으나 전산화 단층촬영 상에서 측두하악관절의 골변화를 보이는 환자는 108명으로 전체 환자 중 24.0%로 나타났다.

한편, 파노라마 방사선 사진 상에서 과두의 골변화가 관찰되었으나 오히려 전산화 단층촬영 상에서 측두하악관절의 골변화가 관찰되지 않는 환자는 42명으로 전체 환자 중 9.3%로 나타났다.

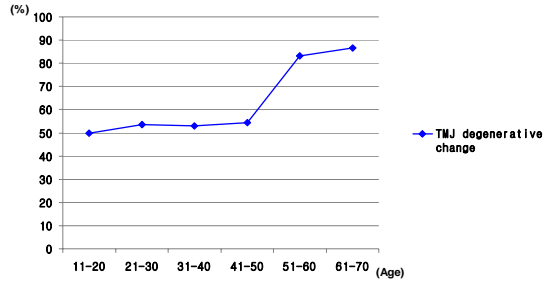


Fig. 5. Distribution of age of the degenerative joint disease patients of temporomandibular joint

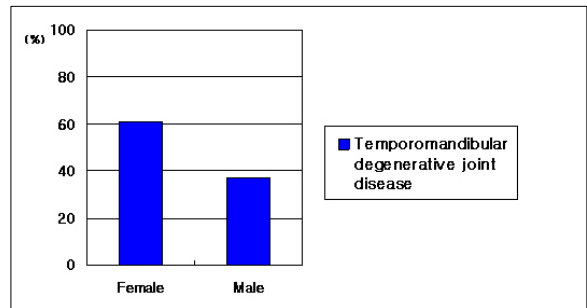


Fig 6. Sexual difference of temporomandibular degenerative joint disease

IV. 총괄 및 고찰

일반적으로 퇴행성 관절질환은 연령이 증가함에 따라 발병율이 증가하는 것으로 알려져 있으며 연령에 따라 퇴행성 변화가 나타나는 관절의 부위도 다르다.²⁵⁾ 신체 여러 관절 부위에서 퇴행성 관절질환과 연령 사이에 상관관계가 있다는 여러 보고가 있으며,²⁶⁾ Oliveria 등²⁷⁾에 따르면 65세 이상 노인 인구의 75% 이상에서 골관절염이 하나 이상의 관절에 존재하고, 40세 이후에는 골관절염의 발생률이 모든 관절에서 급속도로 증가하는 양상을 나타낸다고 한다. 그러나 관절 부위에서는 지속적으로 생리적인 적응 과정이 나타나며, 일반적으로 퇴행성 변화가 일어난 관절에서는 생리적인 변화와 병적인 변화가 중첩되어 나타나므로 두 가지 변화를 명확하게 구분하는 것은 쉽지 않다. 측두하악관절의 세포의 증식과 기질의 합성 등과 같은 적응 기능은 하악 과두에 하중이 감소되면 감소되었다가 하중이 정상으로 돌아오면 다시 원래대로 회복된다. 그러나 연령이 증가하면 이러한 측두

하악관절의 적응 기능의 회복이 잘 이루어지지 않고 적응 기능의 감소가 영구적으로 나타나므로 측두하악관절의 재생 기능이 감소하여 퇴행성 변화가 증가하는 것으로 보인다.^{2,5,28)} 본 연구에서도 연령 증가에 따라 측두하악관절 퇴행성 관절질환이 증가하는 양상을 나타내었다.

퇴행성 관절질환은 남성에 비해 여성에서 더 자주, 더 심각한 형태로 나타나며, 신체 여러 관절에 동시에 이환되는 경향이 있다.²⁹⁾ 또한 남성에 비해 여성에서 관절잡음과 염발음, 개구제한, 측두하악관절 부위의 압통 등 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 징후가 더 자주 나타난다고 보고되고 있다.^{30,31)} 이는 일반적으로 남성에 비해 여성이 통증을 더 많이 호소하는 경향이 있고, 여성의 측두하악관절에 기능적 에스트로겐 수용체가 존재하는 것과 관련하여 에스트로겐 농도가 관절 통증에 영향을 미치는 것으로 보인다.³²⁾ 본 연구에서도 측두하악관절 퇴행성 관절질환을 성별에 따라 비교한 결과, 남성보다 여성에서 더 높은 비율로 나타났다.

측두하악관절 골관절염은 병력 청취, 임상 검사를 통해 진단하며, 방사선 사진검사 상 측두하악관절의 골변화가 나타나는 경우에 확진하게 된다. 측두하악관절 골관절염의 임상 특징은 통증으로 인한 하악 운동 제한, 염발음, 측두하악관절 촉진시 국소적 압통 등이나, 이는 측두하악관절 기능장애에서 흔히 나타나는 비특이적인 증상이므로 확진을 위해서는 방사선 사진 검사가 필요하다. 일반적으로 측두하악관절의 평가를 위해 이용할 수 있는 기본적인 방사선 사진은 파노라마 방사선 사진, 횡두개 방사선 사진, 횡인두 방사선 사진 등의 단순 촬영이다. 그러나 이와 같은 단순 촬영은 측두하악관절의 골구조를 평가하는 데 있어 여러 한계점을 지니고 있다. 우선 방사선 사진 상에서 골변화를 확인하려면 골조직의 충분한 탈회가 일어나야 하며 이는 6개월 이상의 시간이 소요되므로 골관절염 초기에는 방사선 사진에서 하악 과두가 정상으로 나타날 수 있다.^{33,34)} 따라서 골관절염 초기에는 특징적인 임상 증상이 나타나지 않는 한 단순 촬영을 이용하여 확진을 내리는 데 어려움이 있다. 또한, 파노라마 방사선 사진 상에서 과두의 후방부는 그대로 보이지만 과두의 외측극이 과두의 전방부에 보이며 과두의 내측극은 과두 중앙부나 과두 후방부와 중첩되어 나타나므로 파노라마 방사선 사진에서는 과두의 외측극의 골변화만 확인할 수 있다.³⁵⁾ 따라서 파노라마 방사선 사진은 골변화의 유무에 대

한 일차적 확인을 위해 사용되어야 하며, 위음성이 나타날 수 있으므로 파노라마 방사선 사진 상에서 특기할 만한 병소가 보이지 않는다고 해서 골변화가 없는 것으로 간주하면 안된다.³⁶⁾

또한 가장 널리 사용되고 있는 파노라마 방사선 사진은 X선의 방향이 하악 과두의 장축과 평행하지 않으므로 측두하악관절의 단면이 비스듬하게 나타나며 환자의 두부 위치에 따라 파노라마 방사선 사진 상의 하악 과두가 영향을 받으므로 파노라마 방사선 사진 촬영 시에 두부가 기울어지게 되면 파노라마 방사선 사진 상에서 과두가 편평하게 보이거나 골경화가 나타난 것처럼 보일 수 있다. 본 연구에서도 42명의 환자에서 측두하악관절의 골변화가 파노라마 방사선 사진에서는 나타났으나 전산화 단층촬영 상에서는 정상으로 나타났다. 이는 파노라마 방사선 사진 상의 왜곡과 주변 구조물과의 중첩, 측두하악관절의 연령 증가에 따른 재형성 변화로 인한 것으로 사료된다.

전산화단층촬영은 1980년대에 측두하악관절장애를 평가하는데 널리 사용되었으며 현재는 측두하악관절의 골성 변화나 비정상적인 골구조가 존재할 때 주로 사용한다.³⁷⁾ 측두하악관절에 퇴행성 관절질환이 있는 경우에는 측두하악관절의 증식성 변화보다는 관절의 침식이나 골경화, 골중식체, 과두의 편평화 및 관절와의 재형성 등의 퇴행성 변화가 나타난다. 이러한 골변화는 전산화 단층촬영을 통해 잘 확인할 수 있으며, 다른 방사선 사진에 비해 골표면이나 관절내 골조각의 유무를 확인하는 데 있어 더 유용하고 측두하악관절의 골변화를 초기에 확인할 수 있다는 장점이 있다.^{38,39)}

Muir와 Goss⁴⁰⁾는 무증상의 측두하악관절의 방사선적 형태 변화를 확인하기 위하여 파노라마 방사선 사진 상에서 하악 과두의 골중식체(osteophyte), 침식(erosion), 편평화(flattening), 골경화(sclerosis), 함몰(concavity), 피질하 낭종(subcortical cyst)의 6개 항목을 평가하였다. 그러나 측두하악관절에는 기능과 연령에 따른 적응 과정으로 생리적인 재형성 골변화가 병적인 변화와 동반되어 나타날 수 있으므로 본 연구에서는 측두하악관절 퇴행성 관절질환에서 특징적인 골경화(sclerosis), 침식(erosion), 골중식체(osteophyte), 함몰(concavity)의 4가지 항목만을 사용하여 파노라마 방사선 사진 상의 하악 과두의 골변화를 평가하였다.

파노라마 방사선 사진은 측두하악관절에 대한 초기 평가에 널리 사용되고 있으나 여러가지 제한점으

로 인하여 측두하악관절의 퇴행성 변화, 특히 초기에 나타나는 골변화를 확인하는 데에는 한계가 있다. 본 연구에서 파노라마 방사선 사진 상의 하악 과두와 전산화 단층촬영의 하악 과두의 골변화 유무를 비교한 결과, 파노라마 방사선 사진 상에서 특기할만한 과두의 골변화를 나타내지 않은 환자 중 24%에서 전산화 단층촬영 상의 퇴행성 골변화가 나타났다. 이처럼 파노라마 방사선 사진으로 골변화의 확인이 어려운 경우에도 측두하악관절의 퇴행성 골변화가 나타날 수 있으므로 파노라마 방사선 사진만을 이용하여 진단할 때에는 측두하악관절 퇴행성 관절변화를 간과하기 쉬우며 이로 인해 측두하악관절의 퇴행성 변화가 진행되어 골변화가 현저해진 후에 진단을 내리게 될 수 있다. 따라서 파노라마 방사선 사진이나 횡두개 방사선 사진, 횡인두 방사선 사진 등 단순 촬영 상에서 하악 과두의 골변화가 관찰될 때에는 물론이고, 측두하악관절 부위에 퇴행성 변화가 의심되지만 단순 촬영 상에서 하악과두의 골변화가 관찰되지 않는다고 하더라도 전산화 단층촬영을 시행하여 하악 과두를 확인하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

측두하악관절 퇴행성 관절질환은 주로 증상에 대한 치료가 시행되고 있으나, 초기에 퇴행성 관절질환을 진단하지 못하면 측두하악관절의 퇴행성 변화가 진행되어 더 광범위한 골파괴가 나타나게 되고 증상에 대한 적절한 관리가 이루어 지지 않는다. 또한 측두하악관절 퇴행성 관절질환은 퇴행성 변화가 중단된 후에도 관절 용기의 골경화, 하악 과두 치밀골의 연속성 회복 등의 재형성 반응은 나타날 수 있으나 파괴된 골조직은 재생되지 않는다. 따라서 골관절염을 가급적 조기에 발견하여 치료를 시작하는 것이 중요하다. 그러나 측두하악관절 퇴행성 관절질환은 특징적인 임상 소견이 없으므로 임상 증상만으로 진단을 내리는 것은 한계가 있고 임상에서 널리 사용되고 있는 파노라마 방사선 사진, 횡두개 방사선 사진, 횡인두 방사선 사진 등의 단순 촬영을 통해서 골변화를 확인하게 된다. 그러나 본 연구에서 살펴본 바와 같이 파노라마 방사선 사진에서 골변화가 관찰되어도 그 정도나 양상을 정확히 알 수 없으며, 골변화가 진행 중인지 재형성 과정을 통해 나타난 골변화인지 확인할 수 없고 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 나타났음에도 불구하고 파노라마 방사선 사진 상에서 골변화가 보이지 않는 경우도 있다. 따라서 단순 촬영 상에서 명확히 골변화가 나타난 경우는 물론이고 측두하악관절 퇴행성 관절질환이 의심되는 경우에 방

사선 사진 검사를 통해 측두하악관절의 골변화 유무 및 그 정도를 확인하는 것이 중요하며 단순 촬영 외에 추가적으로 전산화 단층촬영을 사용하여 측두하악관절의 골변화를 확인하는 것이 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 연세대학교 치과대학병원 구강내과, 턱관절 및 안면통증 클리닉에 내원한 환자 중 측두하악관절 골관절염 혹은 골관절증으로 진단되거나 의심되어 전산화 단층촬영을 시행한 환자 450명의 임상검사 및 파노라마 방사선 사진, 전산화 단층촬영 사진을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전산화 단층촬영 결과 측두하악관절 퇴행성 관절질환은 여성에서는 60.9%로 나타났고, 남성은 37.0%로 나타났으며, 남성에 비해 여성에서 측두하악관절 퇴행성 관절질환의 비율이 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$).
2. 전산화 단층촬영 결과 연령이 증가함에 따라 측두하악관절 퇴행성 관절질환이 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$).
3. 파노라마 방사선 사진 상 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 184명으로 40.9%로 나타났으며, 전산화 단층촬영 상에서 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 관찰된 환자는 250명으로 55.6%로 나타났다. 파노라마 방사선 사진 상 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 나타난 환자에 비해 전산화 단층촬영 상 측두하악관절에 퇴행성 골변화가 나타난 환자는 통계적으로 유의하게 증가하였다 ($p < 0.0001$).
4. 파노라마 방사선 사진과 전산화 단층 촬영에서 측두하악관절의 퇴행성 골변화를 비교한 결과, 파노라마 방사선 사진 상에서 측두하악관절에 특기할만한 골변화가 관찰되지 않았으나 전산화 단층촬영 상에서 골변화가 관찰된 환자는 108명으로 24.0%로 나타났으며 파노라마 방사선 사진 상에서 측두하악관절의 골변화가 관찰되었으나 전산화 단층촬영 상에서 측두하악관절의 퇴행성 골변화가 관찰되지 않은 환자는 42명으로 9.3%로 나타났다.

측두하악관절 골관절염의 병인이 명확히 밝혀지지 않았고 이로 인해 치료의 어려움이 있으므로 골관절염을 초기에 진단하는 것이 중요하다. 측두하악관절

골관절염의 확진을 위해서는 임상 검사 뿐 아니라 방사선 사진 촬영을 통해 골변화를 확인하는 것이 필요하며 단순 촬영을 통해 일차적으로 골병소의 유무를 확인할 수 있으나 단순 촬영은 여러가지 제한점과 한계를 가지고 있다. 따라서 측두하악관절 골관절염이나 골관절증의 진단을 위해서는 추가적으로 전산화 단층촬영을 시행하여 골변화 유무를 확인하는 것이 중요하며 이를 통해 측두하악관절 골관절염을 초기에 진단하여 적절한 치료를 시행하는 것이 필요하리라 사료된다.

참 고 문 헌

- Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration, and transplantation. Instr Course Lect 1998;47:487-504.
- Buckwalter JA, Martin JA. Osteoarthritis. Adv Drug Deliv Rev 2006;58(2):150-167.
- Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 6th ed., St. Louis, 2007, Mosby Inc., pp. 322-324.
- Israel HA, Diamond BE, Saed-Najad F, Ratcliffe A. Correlation between arthroscopic diagnosis of osteoarthritis and synovitis of the human temporomandibular joint and keratan sulfate levels in the synovial fluid. J Oral Maxillofac Surg 1997;55(3):210-217.
- Haskin CL, Stephen BM, Ivan LC. Pathogenesis of degenerative joint disease in the human temporomandibular joint. Crit Rev Oral Biol Med 1995;6(3):248-277.
- de Bont LG, Stegenga B. Pathology of temporomandibular joint internal derangement and osteoarthrosis. Int J Oral Maxillofac Surg 1993;22(2):71-74.
- de Bont LG, van der Kuijl B, Stegenga B, Vencken LM, Boering G. Computed tomography in differential diagnosis of temporomandibular joint disorders. Int J Oral Maxillofac Surg 1993;22(4):200-209.
- Stegenga B. Osteoarthritis of the temporomandibular joint organ and its relationship to disc displacement. J Orofac Pain 2001;15(3):193-205.
- Stegenga B, de Bont LG, Boering G. Osteoarthrosis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: a unifying concept. J Oral Maxillofac Surg 1989;47(3):249-256.
- Dixon DC. Radiographic diagnosis of temporomandibular disorders. Semin Orthod 1995;1:207-221.
- White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: principles and interpretation. 4th ed., St. Louis, 2000, Mosby Inc., pp. 493-498.
- Rozenzweig D. Three-dimensional tomographic study of the temporo-mandibular articulation. J Periodontol 1975;46(6):348-356.
- Berrett A. Radiology of the temporomandibular joint. Dent Clin North Am 1983;27:527-540.
- Cohen H, Ross S, Gordon R. Computerized tomography as a guide in the diagnosis of temporomandibular joint disease. J Am Dent Assoc 1985;110(1):57-60.
- Coucke ME, Bourgoignie RR, Dermaut LR, Bourgoignie KA, Jacobs RJ, Belgium G. Radiation dose in temporomandibular joint zonography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991;71(6):756-762.
- Brooks SL, Brand JW, Gibbs J, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, Westesson PL, White SC, Mich AA. Imaging of the temporomandibular joint. A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1997;83(5):609-618.
- Ludlow JB, Davies KL, Tyndall DA. Temporomandibular joint imaging: a comparative study of diagnostic accuracy for the detection of bone change with biplanar multidirectional tomography and panoramic images. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1995;80(6):735-743.
- Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Sanchez-Woodworth RE, Svensson SA. CT and MRI of the temporomandibular joint: comparison with autopsy specimens. Am J Roentgenol 1987;148(6):1165-1171.
- Israel HA, Saed-Najad F, Ratcliffe A. Early diagnosis of osteoarthritis of the temporomandibular joint: correlation between arthroscopic diagnosis of osteoarthritis and synovitis of the human temporomandibular joint and keratan sulfate levels in the synovial fluid. J Oral Maxillofac Surg 1991;49:708-711.
- Westesson PL, Rohlin M. Internal derangement related to osteoarthrosis in temporomandibular joint autopsy specimens. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984;57(1):17-22.
- Kopp S, Rockler B. Relationship between clinical and radiographic findings in patients with mandibular pain or dysfunction. Acta Radiol Diagn 1979;20(3):465-477.
- Yoshimura Y, Yoshida Y, Oka M, Miyoshi M, Uemura S. Long-term evaluation of non-surgical treatment of

- osteoarthritis of the temporomandibular joint. *Int J Oral Surg* 1982;11(1):7-13.
23. Hansson LG, Hansson T, Petersson A. A comparison between clinical and radiologic findings in 259 temporomandibular joint patients. *J Prosthet Dent* 1983;50(1):89-94.
 24. Mejersjö C, Hollender L. TMJ Pain and dysfunction: relation between clinical and radiographic findings in the short and long-term. *Scand J Dent Res* 1984;92(3):241-248.
 25. Pereira FJ Jr, Lundh H, Westesson PL. Morphologic changes in the temporomandibular joint in different age groups. An autopsy investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78(3):279-287.
 26. Broussard JS Jr. Derangement, osteoarthritis, and rheumatoid arthritis of the temporomandibular joint: implications, diagnosis, and management. *Dent Clin North Am* 2005;49(2):327-342.
 27. Oliveria SA, Felson DT, Reed JI, Cirillo PA, Walker AM. Incidence of symptomatic hand, hip, and osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis Rheum* 1995;38(3):1134-1141.
 28. Bouvier M, Zimmy ML. Effects of mechanical loads on surface morphology of the condylar cartilage of the mandible in rats. *Acta Anat* 1987;129(4):293-300.
 29. Lawrence JS, Bremner JM, Bier F. Osteoarthritis. prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. *Ann Rheum Dis* 1966;25(1):1-24.
 30. Ageberg G, Inkapool I. Craniomandibular disorders in an urban Swedish population. *J Craniomandib Disord* 1990;4(3):154-164.
 31. MacEntee MI, Weiss R, Morrison BJ, Waxler-Morrison NE. Mandibular dysfunction in an institutionalized and predominantly elderly population. *J Oral Rehabil* 1987;14(6):523-529.
 32. Quinn JH, Bazan NG. Identification of prostaglandin E2 and leukotriene B4 in the synovial fluid of painful, dysfunctional temporomandibular joints. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:968-971.
 33. Kamelchuk LS, Major PW. Degenerative disease of the temporo- mandibular joint. *J Orofac Pain* 1995;9:168-180.
 34. Cibere J. Do we need radiographs to diagnose osteoarthritis? *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006;20(1):27-38.
 35. Mawani F, Lam EWN, Heo G, Raboud DW, Major PW, Alberta E. Condylar shape analysis using panoramic radiography units and conventional tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99(3):341-348.
 36. Crow HC, Parks E, Campbell JH, Stucki DS, Daggy J. The utility of panoramic radiography in temporomandibular joint assessment. *Dentomaxillofac Radiol* 2005;34(2):91-95.
 37. Larheim TA. Current trends in temporomandibular joint imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;80(5):555-576.
 38. Avrahami E, Horowitz I, Cohn DF. Computed tomography of the temporo-mandibular joint. *Comput Radiol* 1984;8(4):211-216.
 39. Janzen DL, Connell DG, Munk PL. Current imaging of temporomandibular joint abnormalities: a pictorial essay. *Can Assoc Radiol J* 1998;49(1):21-34.
 40. Muir CB, Goss AN. The radiologic morphology of asymptomatic temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70(3):349-354.

- ABSTRACT -

The Validity of Computed Tomography in Diagnosis of Temporomandibular Joint
Osteoarthritis

Young-Mi Jeon, D.D.S.,M.S.D., Jong-Hoon Choi, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D.,
Seong-Taek Kim, D.D.S., M.S.D.,Ph.D., Jeong-Seung Kwon, D.D.S.,M.S.D.,
Hyung-Joon Ahn, D.D.S.,M.S.D.,Ph.D.

Department of Oral Medicine, College of Dentistry, Yonsei University

Osteoarthritis is caused by joint degeneration, a process that includes progressive loss of articular cartilage accompanied by attempted repair of articular cartilage, remodeling and sclerosis of subchondral bone, and osteophyte formation. The most common causative factor that either causes or contributes to osteoarthritis is overloading of the articular structures of the joint. The diagnosis of temporomandibular joint(TMJ) osteoarthritis is based on the patient's history and clinical findings such as limited mandibular opening, crepitation and tenderness to palpation on TMJ. The diagnosis is usually confirmed by TMJ radiographs, which will reveal evidence of structural changes in the subarticular bone of the condyle or fossa. Plain radiography techniques such as panoramic, transcranial, transpharyngeal views can be used in most dental offices for evaluation of the TMJs. However, plain radiographs are often limited due to overlapping and distortion of anatomical structures.

The aim of this study was to compare the clinical examination and panoramic view with computed tomography for diagnosis of temporomandibular degenerative joint disease, and to compare the findings of condylar bony changes through panoramic radiography with that of computed tomography, hence, to confirm the limitations of clinical and panoramic radiography, and the validity of the computed tomography for diagnosis of temporomandibular degenerative joint disease.

The pathophysiology of the TMJ osteoarthritis remains poorly understood, and current treatments are based more on speculation than science, and symptomatic treatments often fail to provide satisfactory pain relief. For diagnosis of TMJ osteoarthritis, clinical examination and radiographic examination for confirmation of the bony changes are essential, and computed tomography are clearly superior to plain radiographs for their limitations.

Key words : Computed tomography, Degenerative joint disease, Osteoarthritis
