

악관절액의 질환에 따른 변화

악관절 질환중
개구장애, 관절통
관절잡음을
주증상으로 하는
악관절증은 급격히
증가추세에 있으며
이에 대한 치료개념과
접근방법도
다양해지고 있다.



대한악관절연구소
정 훈



국립의료원 치과
구강악안면외과
최 용 현

최근에 들어 악관절질환 중에서 특히 악관절증의 진단방법에 대해 MRI를 중심으로 한 많은 연구가 행해지고 있으나, 정형외과 영역에서 활발히 발표되고 있는 사지관절의 관절액에 대한 연구에 비하면, 악관절액에 대한 연구는 찾아보기가 힘든 것 같다. 이에 필자는 정형외과 영역의 관절액에 대한 기초지식을 간단히 피력하면서 악관절액의 성상에 대해 소개하고자 한다.

관절액은 혈장유래의 물질, 관절구성조직의 합성 분비에 의한 물질, 관절조직의 분해에 의한 물질로 구성되어 있으며, 관절조직에 대한 영양공급과 관절 윤활에 밀접한 관계를 가지고 있다.

관절액은 관절내에 생긴 병적변화에 따라 그 성분의 변화가 일어나므로, 관절액의 생화학적 검사는 관절내 병변을 알아내는데 중요한 역할을 하고있다.

I. 관절액의 조성

1. 단백질

관절액 중의 단백질 함유량은 $1.5 \sim 1.8g/100ml^{1)}$ 이며 혈장과 비교해 극히 적다. 이것은 Synovial membrane의 선택적 투과성 때문에 분자량이 큰 물질은 관절강내로 이동이 불가능하기 때문이다. 관절액 중에는 Albumin, Globulin, Transferrin등이 존재하나 Albumin이 전체 단백질의 60~75% 정도를 차지하고 있다.

2. Glycosaminoglycan

1) Hyaluronic acid

Hyaluronic acid는 이당류가 반복된 구조를 하고

있으며 synovial membrane의 주위세포에서 합성되어 관절액중에 분비된다. Hyaluronic acid의 분자량은 수만에서 수천만 정도까지이며 관절액 중에는 Proteoglycan이라고 불리는 단백질과 합성체를 이루고있다. Proteoglycan은 높은 점성을 가지고 있으며 관절의 윤활기전에 중요한 역할을 하고 있다.

인간의 슬관절액 중 Hyaluronic acid의 농도는 3.65mg/ml²⁾이며, 원숭이 악관절액 중 Hyaluronic acid의 농도는 3.96mg/ml³⁾로 보고되어 있다.

2) 기타의 Glycosaminoglycan

관절액 중에는 미량의 Chondroitin sulfate와 Gelatin sulfate가 존재되어 있다는 보고도 있다⁴⁾.

3) 기타 성분

전해질, glucose, 요소, 요산과 같은 저분자물질의 관절액 중의 농도는 혈장과 동일하며 효소 항체 등도 관절액 중에 존재한다.

II. 질환에 따른 관절액의 변화

정형외과영역에서는 관절질환에 따른 관절액의 변화에 대해서 많은 보고가 있다. 일반적으로 정상 관절액의 저류량은 미량이기때문에 puncture에 의해 채취하는 것은 쉽지 않으나, 사지관절의 만성관절류마치스, 변형성관절증, 외상성관절염의 경우에는 염증의 심화와 함께 관절강내에 비정상적인 관절액의 저류가 일어나 손쉽게 채취가 가능하다.

1. 단백질

만성관절류마치스, 변형성관절증, 외상성관절염의

경우에는 염증의 정도와 비례하여 단백질의 양이 증가한다. 그리고 만성관절류마치스와 변형성관절증의 단백질의 농도는 종류에 따라 차이가 있으나 정상치의 2~10배까지 이른다는 보고도 있다⁵⁾(표1).

Kopp⁶⁾등은 악관절증 환자 31명에 대해 악관절액 중의 단백질 농도를 측정된 결과, Albumin, Transferrin, 보체 C3, Ceruloplasmin, Fibrinogen, IgG, IgM이 검출되어 7명의 환자에서 단백질의 농도 이상이 있다는 보고를 하였다. 즉 Kopp등은 악관절증 환자의 관절액중에 염증이 있다는 보고를 하였다. 또, Israel¹⁾은 악관절증 환자 20명의 악관절액 내에 단백질 농도를 측정함과 동시에 관절경 검사를 하여, Synovial membrane의 염증정도를 분류하였다. 그 결과 Synovial membrane의 염증정도에 비례해 평균단백질 농도가 증가함을 보고하였다(표 2).

악관절증은 지금까지 비염증성질환으로 생각되어져 왔으나, 악관절경의 개발과 함께 악관절증 환자의 Synovial membrane에 염증 소견이 발견되어⁷⁾, 악관절증과 염증과의 관계가 주목받기 시작했다.

2. Glycosaminoglycan

1) Hyaluronic acid

Hyaluronic acid의 농도와 분자량 간에는 깊은 관계가 있으며, 높은 점도를 갖는 관절액 일수록 양호한 윤활기능을 갖는다. 그러므로 Hyaluronic acid 농도의 저하 및 저분자화는 윤활기능의 저하를 초래한다.

① Hyaluronic acid의 농도

만성관절류마치스, 변형성악관절증, 외상성관절염

표 2. 관절액에 포함된 혈청단백의 분자량과 농도와의 관계

Component	MW × 10 ⁻³	normal plasma concentration(mg/ml)	Synovial fluid/Serum ratio	
			Normal	Rheumatoid A.
α ₁ -acid glycoprotein	44	0.75 ~ 1.0	0.23 ± 0.09	0.71 ± 0.7
Transferrin	74	2.0 ~ 3.2	0.24 ± 0.08	0.66 ± 0.08
Ceruloplasmin	160	0.27 ~ 0.39	0.16 ± 0.04	0.53 ± 0.09
α ₂ -Macroglobuline	820	2.2 ~ 3.8	0.033 ± 0.028	0.35 ± 0.11
IgG	150	12.0 ~ 18.0	0.13 ± 0.07	0.83 ± 0.35
IgM	1000		0.045 ± 0.024	0.51 ± 0.14

Kushner and Somerville³⁾에서 인용

표 3. 악관절액 중의 탄수화물 및 단백질 농도와 Synovial membrane의 염증정도

Synovial membrane의 염증 정도	관절수	평균 탄수화물 농도 ($\mu\text{G CHO}/\mu\text{G SOLID}$)	평균 단백질 농도 ($\mu\text{G PRO}/\mu\text{G SOLID}$)
경 도	9	0.156	0.563
중 등 도	6	0.331	0.683
고 도	5	0.182	0.715

(Israel¹⁾에서 인용)

등의 비정상적 관절액 중의 Hyaluronic acid 농도 저하에 대해 많은 보고가 되어왔다²⁾. Hyaluronic acid 농도의 저하 원인으로는 Synovial membrane의 투과성 항진으로 삼출액 증가에 따른 희석효과와 Synovial membrane 세포의 기능장애에 의한 합성능력의 저하등을 생각할 수 있다.

② Hyaluronic acid의 분자량

만성관절류마티스, 변형성악관절증에서 Hyaluronic acid 분자량이 저하된다는 보고가 있으며²⁾ 교합 이상에 의해 Hyaluronic acid 분자량의 저하가 초래된다는 사실이 원숭이를 이용한 동물실험에서 보고되었다⁸⁾. 더욱이 최근에는 악관절액 중의 Hyaluronic acid 분자량이 악관절증의 증례에서 정상례와 비교해 현저히 저하했다는 보고도 있다⁹⁾. Hyaluronic acid 저분자화의 원인으로서 Synovial membrane 세포의 장애와 Glycosaminoglycan 분해요소의 활성화함을 생각할 수 있다.

이상 악관절을 포함한 관절액의 성상에 대해 간단히 서술하였다.

악관절영역의 관절액 채취는 Pumping technique 과 악관절경 검사법의 개발로 채취가 손쉽게되어 생화학적 분석이 가능하게 되었으나, 아직 불분명한 점이 많이 있고, 임상증상과의 관계를 확실히 하기 위해서는 좀더 많은 연구가 행해져야 한다고 생각한다.

참고문헌

1. Israel H.A. : Synovial fluid analysis. Oral Maxillofac Surg Nor Amer, 1:85-92, 1989.
2. 近藤仁 : 正常 および病的ヒト關節液の粘性に関する研究. 北里醫學, 10:485-498, 1980.

3. 森本伊智郎 : 片側咬合拳上における顎關節液 ヒアルロン 酸の量的變動に関する研究. 日口外誌, 33:22-31, 1987.
4. Silpananta P, Dunstone JR, et al : Fraction of a hyaluronic acid preparation in a density gradient : The isolation and identification of a chondroitin sulphate. Biochem J, 104:404-409, 1967.
5. Kushner I, Somerville JA : Permeability of human synovial membrane to plasma proteins. Arthritis Rheum, 14:560-570, 1971.
6. Kopp S, Wenneberg B, et al : Clinical, microscopical and biochemical investigation of synovial fluid from temporomandibular joints. Scand J Dent Res, 91:33-41, 1983.
7. 瀬上夏樹, 村上賢一郎ほか : 顎關節内障 クロズドロツク 症例の關節鏡視所見. 口科誌, 38:857-869, 1989.
8. 荒木春美 : 雨側臼歯欠損が顎關節滑液のグリコサミノグリカンに及ぼす影響につれての生化学的研究. 日口外誌, 35:1093-1104, 1989.
9. 鈴木 彰 : 顎關節内障における關節液の検討一. 口科誌, 40:753-756, 1991.