

Iontophoresis를 이용한 통증치료

대구파티마병원 마취과

고 준 석 · 민 병 우

= Abstract =

Treatment of Painful Conditions by Iontophoresis

Joon Seock Goh, M.D. and Byung Woo Min, M.D.

Department of Anesthesiology, Fatima Hospital, Daegu, Korea

Thirteen patients with various musculoskeletal inflammatory conditions and 2 postherpetic neuralgia patients received transcutaneous iontophoresis with dexamethasone sodium phosphate (1 ml=4 mg) and 4% lidocaine hydrochloride (2 ml=80 mg, direct current 4 mA, 20 min.). Seven patients showed excellent pain relief, 4 patients showed good pain relief, and the rest of the patients had fair or poor pain relief. No side effects were seen but skin irritation and painless electrical burn were common. Results of the study indicate that iontophoresis is an effective treatment of inflamed tissues which guarantees a painless, safe and sterile method.

과 함께 보고하는 바이다.

서 론

Iontophoresis는 (이온전기도입법) 직류전기의 흐름을 이용하여 정상적 피부를 통하여 체내로 약물의 이온을 주입시키는 이온 전달의 방법이다.

1900년대 초에 이와같은 원리를 이용하여 전기학을 임상의학에 도입한 이래 약 80여년간 연구되어왔으나 초창기에는 전기의 안정성에 대한 인식부족, 임상에서 이용할 수 있는 기구가 없고 이에 따라 약물 투여시 만족스럽지 못한 결과등으로 임상적 연구가 적었다.

1960년대 들어와서 각과 임상에서 iontophoresis를 이용한 치료가 활발히 전개 되었으며 매우 성공적인 보고가 많이 발표되었다.

특히 이비인후과에서는 고막의 마취에 이용하였으며 치과에서는 이빨의 발착시 마취에 이용하였으며 기타 피부과, 안과, 넷과 등에서도 이에 대한 성공적인 사용경험이 보고되었다.

저자들은 최근에 상품화된 직류발전기와 조절기 및 전극판을 이용하여 steroid와 lidocaine을 투여하여 근골격계의 염증치료에 좋은 효과를 경험하여 문헌적 고찰

대상 및 방법

1988년 1월부터 6개월동안 본병원 통증치료실 외래환자 중 tendinitis, epichondylitis, myofasciis syndrom, joint sprain, bursitis, postherpetic neuralgia 등을 호소하는 환자를 대상으로 성별과 나이에 관계없이 치료를 시도했으며 성별과 나이에 따른 분포는 남자가 9명 여자가 6명이며 35세 이하의 젊은층의 7명, 36세이상 55세 미만이 3명 56세 이상이 5명 이었다(Table 1).

기구는 Phoresor[®] 직류전기 발전기와 전극판을 이용하였고 약제는 DM-Na-P* 4mg(1ml)와 4% xylocaine 2ml(80mg)을 혼합한 3ml를 사용하였다.

먼저 환자에게 치료방법을 상세히 설명한뒤 통증부위를 알콜로 깨끗히 닦아낸뒤 양전극판을 완전밀착하여 불리고 3ml의 혼합약제를 양전극판에 부착되어있는 주머니(Pouch)에 주입한뒤 또 하나의 음전극판을 양전극판에서 8~9cm떨어진 안전한곳에 역시 알콜로 깨끗히 닦

*Dm-Na-P: Dexamethasone-Sodium-Phosphate

Table 1. Patient details

No.	Age	Sex	Diagnosis	Duration of pain prior to treatment	previous or combined therapy	No. of session	Result
1.	65	M	frozen shoulder biceptial tendinitis	6 months	SNNB	1	Good
2.	55	F	medial epicondylitis	1 year	none	2	Excellent
3.	33	M	lateral epicondylitis	2 months	none	1	Excellent
4.	55	F	patella tendinitis	2 years	none	1	Excellent
5.	36	F	myofascial syndrom (neck)	4 months	none	2	Fair
6.	33	M	medial epicondylitis	2 years	none	2	Excellent
7.	25	M	infraspinatus tendinitis	1 month	none	1	Excellent
8.	26	M	flexor carpi ulnaris tendon strain	8 months	immobilization by cast	2	Good
9.	29	M	subacromian bursitis	3 months	none	3	Excellent
10.	30	M	cervical vertebral sprain myofascial syndrome	18 months	SGB GONB	2	Fair
11.	64	F	frozen shoulder frozen shoulder	10 years	SSNB	2	Good
12.	62	M	triceps tendinitis	5 years	none	Good	
13.	89	F	postherpetic neuralgia	2 years	SGB amitriptyline	3	Poor
14.	60	F	postherpetic neuralgia	6 months	SGB amitriptyline	2	Poor
15.	20	M	achilles tendon strain	7 days	accupuncture	1	Excellent

M = male SSNB = suprascapular nerve block SGB = stellate ganglion block F = female GONB = greater occipital nerve block

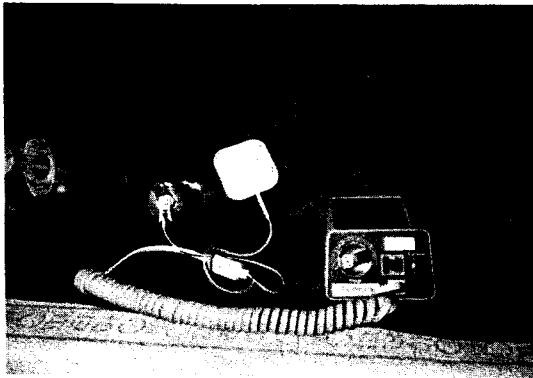


Fig. 1. Preparation for Iontophoresis

아번 뒤 완전 밀착하여 붙이고 직류발전기에 각각의 극판에서 나오는 선을 연결한 뒤 1분에 1mA씩 서서히 증가시켜 4mA까지 증가시킨 뒤 총 20분간 투여한다(Fig 1).

전류의 양을 증가시킬 때 환자가 예민하여 불편함을 많이 느끼면 더 이상 증가시키지 않고 투여시간을 연장시키는데 4mA, 20분을 기준으로 하여 비례적으로 증감시켰

다(예 : 2mA 에서는 40분간투여). 치료회수는 1~3회로 1회가 넘을 때는 3일 간격으로 시행하였다.

결 과

판정기준은 통증이 감소된 정도와 지속시간에 따라 다음과 같이 분류하였다.

Excellent : 완전한 통증소실이 한달이상 지속된 경우

Good : 완전한 통증소실은 아니나 현저한 통증감소가 한달이상 지속된 경우

Fair : 참고 지낼만한 통증 소실이 한달정도 지속된 경우

Poor : 통증의 감소가 몇일만 지속되거나 전혀 효과가 없는 경우

excellent 군은 15명중 7명에 해당하였고 tendinitis 나 epicondylitis 등에 특히 좋은 효과를 보였으며 비교적 나이가 젊으며 발병후 통증치료실을 찾을 때까지

의 기간이 길지 않았다.

Good 군은 15명중 4명에 아였으며 비교적 나이가 많거나 상당히 오래동안 통증이 지속되어왔던 환자인 경향이 있으며 myofascial syndrom은 cervical vertebral sprain이나 유방 성형수술후에 생긴것으로 다른 원인과 병합되어 있어서 그다지 좋은 효과를 보지 못했으며 postherpetic neuralgia에는 거의 효과를 보지 못했다.

고 찰

Iontophoresis는 이온들을 전달하는 한방법으로 electrical potential은 용액내의 이온들을 그들의 electrical charge에 따라 이동시킬수 있다는 이론과 함께 1908년에 LeDuc이¹⁾ 발표한 이래 인체에 이를 이용하여 정상피부를 통하여 약물의 이온들만을 투여하는 방법이 연구되어 왔는데 Rapperport등²⁾은 화상환자에 항생제를 투여하는데 이용하였고 Levit는³⁾ Hyperhydrosis의 치료에 이용하였고 Brummett등⁴⁾은 acetic acid를 이용하여 shoulder의 calcified tendinitis에 좋은 효과를 보고 하였으며 직류전리 투여시 생리적현상으로 양극에서는 산성반응을 보이며 이는 sclerotic effect이며 음극은 알칼리성 반응으로 sclerolytic effect를 가지며 신경감응성(irritability)을 증가시키는 경향이 있다 하였다.

또한 양극과 음극 다같이 혈관운동의 자극으로 약간의 발열효과를 보인다 하였으며 극관 근처에서 가장 강한 전기흐름이 나타나서 가장많은 이온들이 축적된다 하였다.

Khan⁵⁾과 Scheffer⁷⁾등은 용액내에서 정상적해리에 의한 이온들의 이동이 소위말하는 'Ion transfer'이며 여기에 직류(galvanic) 전기를 가하면 이온들의 움직임이 더욱 활발해지며 이것이 iontophoresis의 개념이라 하였다.

Glass 등⁸⁾은 Rhesus 원숭이에 radiolabeled Dm-Na-P를 iontophoret를 통하여 주관절, 견갑관절, 고관절, 슬관절, 거관절등에 투여하여 이약제의 침투되는 깊이와 양을 측정하였는데 전극판일의 모든 조직층(인대와 연골 포함)에 충분한 양이 도달하여 iontophoreses를 이용한 항염증제제의 투여는 매우 가치가 있다 하였다. 또한 국소조직내 약제의 농도는전신적으로 투여했을때보다 높고 국소적으로 주사 했을때 보다는 낮으

며 Dm-Na-P가 hydrocortison보다 10배이상 잘 침투된다 하였다.

Lawrence등⁹⁾은 관절의 염증질환에 Dm-Na-P를 iontophoresis 한 결과 젊은 층에서와 탁월하게 좋았고 나이가 많을수록 또한 염증을 앓고있었던 기간이 길수록 치료효과가 떨어지며 특히 노인에서 경추의 퇴행성관절염이 합병된경우는 치료효과가 매우 떨어진다고 하였으며 이는 저자들의 치료결과와도 유사하다 생각된다. Russo 등¹⁰⁾은 iontophoresis로 약물을 투여했을때 양적분포에 관여하는 인자들은

- 1) 이온의 충전의 강도
- 2) 이온의 크기 (molecular weight)
- 3) 제공되는 전기흐름의 강도등이라 하였다.

Epstein¹¹⁾은 대상포진후 신경통환자에 0,2% triamcinolone 용액을 피부하주사하여 64%의 환자에서 통증의 감소를 보고하였고 Tio등¹²⁾은 0.25% bupivacaine과 0.2% triamcinolone의 혼합용액을 피부하주사 혹은 교감신경차단등의 병행치료에서 70% 이상의 환자에서 양호한 통증의 감소를 보고하였으나 저자들은 dex-amethasone과 xylocaine의 혼합용액을 iontophoreses하였으나 효과를 보지 못하였다.

이상을 종합하여볼때 iontophoreses는 근 골격계통의 염증을 수반한 통증치료에 좋은 효과를 가지는데 국소적 주사보다 낮은점은 다음과 같다.

- 1) 비침습적으로므로 통증이없고 sterility barrier인 피부가 상처받지 않으므로 감염의 위험이 없다.
- 2) carrier fluid가 없으므로 이에의한 조직의 팽창이 없고 주사바늘의 삽입에의한 조직의 손상이 없다.
- 3) 전신적으로 볼때 아주적은 용량으로 치료가 가능하다.

결 론

1) Iontophoresis를 이용하여 Dm-Na-P와 lidocaine hydrochloride를 투여한 결과 shoulder, elbow, wrist, knee와 ankle등과 주위조직의 염증치료에 좋은 효과를 얻었다

2) Iontophoresis를 이용한 약제 투여방법은 비침습적이므로 종래의 주사에의한 통증이 없을뿐 아니라 조직의 손상을 방지 할 수 있으며 무균적이고 정신적 영향이 적으며 적은 용량으로도 치료가 가능하다.

참 고 문 헌

- 1) Le Duc S: *Electric Ions and Their Use in Medicine*. Liverpool, Rebman Std, 1908
- 2) Rapperport AS, Larson DL, Henges DF, et al: *Iontophoresis-a method of antibiotic administration in the burn patient*. *Plast Reconstr Surg* 36:547-552, 1965
- 3) Levit F: *Simple device for treatment of hyperhydrosis by iontophoresis*. 98:505-507, 1969
- 4) Brummett A, Comear M: *Local Anesthesia of the human tympanic membrane by iontophoresis*. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolatynol* 78:453-457, 1974
- 5) Khan J: *Acetic acid iontophoresis for calcium deposits*. *Phts Ther* 57:658-659, 1977
- 6) Khan J: *Low Volt Technique Handbook*. New York, J Khan, 1973
- 7) Schaeffer ML, Bixerler D, Yu P: *The effectiveness of iontophorese in reducing cervical hypersensitivity*. *J Periodontal* 42:695, 1971
- 8) Glass JM, Stephen RL, Jacobsen SC: *The quantity and distribution of radiolabelled dexamethasone delivery to tissue by iontophoresis*. *Int J Dermatol* 19:519-525, 1980
- 9) Bertolucci LE: *Introduction of Antiinflammatory Drugs by Iontophoresis: Double Blind Strdy*. *The J of Orthopedic and Sports Physical Therapy*. 4:103-108, 1982
- 10) Russo J, Lopman AG, Comstock TJ, et al: *Lidocaine Anesthesia: Comparison of Iontophoresis, Injection, and Swabbing*. *Am J Hosp Pharm*. 37:843-847, 1980
- 11) Epstein E: *Triamcinolone-procaine in the treatment of zoster and postherpetic neuralgia*. *Calif Med* 115(2): 6-10, 1971
- 12) Tio R, Moyo F, Vorasaran S: *Treatment of postherpetic neuralgia*. *Anesth Sinica* 16(4):151-153, 1978