

국소 마취제가 피부판에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

이화여자대학교 의과대학 성형외과학교실

김 한 중

=Abstract=

An Experimental Study about the Effect of Local Anesthesia on Skin Flap Survival

Han Joong Kim, M.D.

Dept. of Plastic Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Despite the wide use of local anesthetics in surgery, relatively little has been proven about the effects of these agents on skin flaps.

The following investigation was undertaken to study the influence of local anesthetic agents, with and without epinephrine, on the survival of skin flaps in the rabbits.

Infiltration with xylocaine or procaine alone had no influence on the viability of either nondelayed or delayed flaps. However, the addition of 1 : 100,000 epinephrine, which was not detrimental to survival length in nondelayed flaps, significantly reduced the surviving length in delayed skin flaps.

서 론

외과 분야에 있어서 국소 마취제는 광범위 하게 사용되고 있다.

국소 마취제는 여러가지 종류가 있으나 수분 이내에 적당한 마취효과를 나타내야 하고 국소 장해나 전신부작용이 가장 적은 안전한 국소 마취제를 사용 하여야 한다.

가장 널리 알려져 있고 안전한 국소 마취제로서 procaine이 많이 사용되고 있으며 최신택제이며 적은 량으로 신경 차단에 실패율이 훨씬 적은 liocaine (xylocaine)이 최근 많이 사용 되고있다.

저자는 국소 마취제로서 광범위 하게 사용되고 있는

procaine과 xylocaine이 피부판(skin flap)에 미치는 영향과 이들 마취제의 지속 시간을 연장 시키고 전신 증상을 감소 시키기 위하여 epinephrine을 동시에 첨가하여 사용 했을 때 피부판의 생존에 어떤 변화를 일으키는가를 규명하기 위하여 본 실험에 착수하여 매우 흥미있는 결론을 얻었기에 이에 보고한다.

실험재료 및 방법

1) 실험 재료

실험 동물은 체중 2.0kg 내외의 성숙가토 20마리를 사용 하였다.

2) 실험 방법

Ketamine(kg당 30mg)마취후 가토 털을 삭모하고 가토는 제 1군 및 제 2군으로 구분하였으며 각각 10마리로 구성 하였다.

제 1군은 nondelayed flaps군으로 복부 측면에 1×5cm 피부판을 2cm 간격으로 5개의 피부판을 만들었다.

피부판 A는 국소 마취제를 칠윤시키지 않은 대조군이고 B는 2% xylocaine(1c.c/5cm²)을 피부판내로 칠윤 시킨군, C는 2% xylocaine에 1:1,000 epinephrine 첨가 시켜 주사한 군 D는 2% procaine(1c.c/5cm²)만을 피부판내에 칠윤 시킨군, E는 2% procaine에 1:100,000 epinephrine을 첨가하여 피부판내에 주사한 군 이었다.

국소 마취 칠윤 후 15분에 각각 10마리의 가토 복부 측면에 1×5cm의 피부를 2cm간격으로 5개의 피부판의 피부를 절제하고 panniculus carnosus바로 밑 부위에서 피부판을 만들어 올린후 피부판을 이들 저면 (bed)에 재봉합 하고 수술후 4일째에 각 피부판의 생

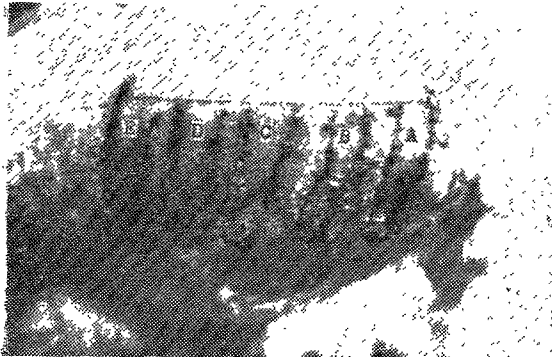


Fig. 1. Survival of nondelayed skin flaps after treatment. (A=control, B=xylocaine, C=xylocaine + epinephrine, D=procaine, E=procaine+epinephrine).

Surviving length(cm)

6					
5		*		*	
4	*			*	*
3					
2	4.3	4.5	4.4	4.1	4.2
1					
	Control (A)	Xylocaine 2%(B)	Xylocaine 2%(C) epinephrine (1:100,000)	Procaine 2%(D)	Procaine 2%(E) epinephrine (1:100,000)

Fig. 3. Average surviving length of nondelayed skin flaps in rabbits.

존 길이를 측정하고 사진 촬영을 하였다(Fig. 1).

제 2군은 delayed flaps군으로 가토 10마리에 제 1군과 같은 방법을 사용하여 bipediced flaps(1×5cm)을 만들고 수술후 1주일후 모든 봉합사를 제거하고 각 피부판에 제 1군과 동일한 국소마취제와 epinephrine 동량을 첨가하여 delayed flaps을 만들 복면에 칠윤시킨후 복면쪽으로 각각 1×5cm씩 신장 시켜 피부판을 만들어 올린후 다시 delayed flaps을 저면에 봉합하였다. 수술후 4일에 각 delayed flaps의 생존 길이를 측정하고 사진 촬영을 하였다(Fig. 2).

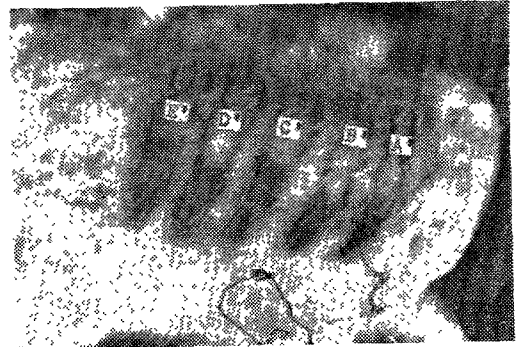


Fig. 2. Survival of delayed skin flaps after treatment. (A'=control, B'=xylocaine, C'=xylocaine+epinephrine, D'=procaine, E'=procaine+epinephrine).

실험 성적

1) 제 1군(Nondelayed flap groups)

제 1군의 피부판 생존길이는 평균 4.3cm±0.15 S.D로서 Fig. 3과 같이 대조군 A와 B, C, D, E간에 경미한 차이를 나타내었다.

2) 제 2군(Delayed flap groups)

제 2군의 피부판 생존길이는 평균 6.4cm±0.64 S.D

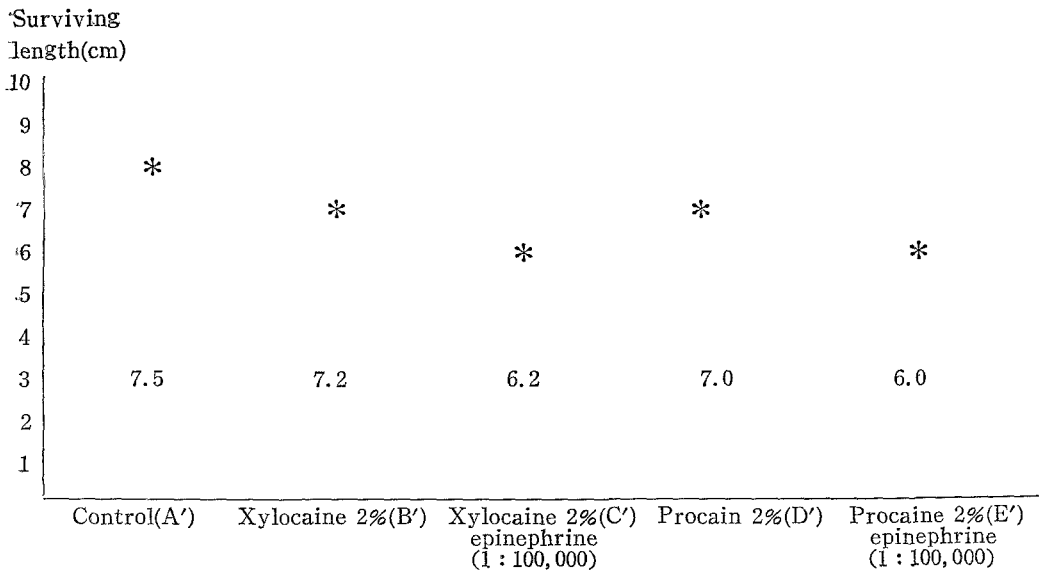


Fig. 4. Average surviving length of delayed skin flaps in rabbit.

로서 Fig. 4와 같이 큰 차이를 보였는데 제 2군의 대조군(A')의 평균 피부판 생존길이는 7.5cm, 2% xylocaine만으로는 침윤시킨군(B')은 7.2cm, 2% xylocaine에 epinephrine(1 : 100,000) 첨가하여 침윤시킨군(C')은 6.2cm, 2% procaine만 침윤시킨군(D')은 7cm, 2% procaine에 epinephrine(1 : 100,000) 첨가하여 침윤시킨군(E')의 평균 피부판 생존 길이는 6cm으로서 각각의 피부판 생존길이에 현저한 변화를 나타내었다.

총괄 및 고안

국소 마취는 임상진료에서 광범위 하게 사용되고 있고 국소 마취를 마취제의 작용 부위에 따라 척수 마취 경막의 마취, 방척추 마취, 신경 차단, 술야 차단, 침윤 마취 및 표면 마취 등으로 분류한다²⁾.

국소 마취약은 염기성 유기물로서 광물산(mineral acid) 또는 유기산과 염을 형성하고 있으며 주사로 사용되는 약의 대부분은 에스텔 화합물 이다.

국소 마취제의 해독은 간에서 일어나나 그 속도는 약의 화학성질에 따라 다르다. 약의 일부는 완전히 가수분해되고 분해산물은 소변으로 배설된다³⁾. 국소 마취제의 유효농도는 신경섬유의 크기와 관련되며 피부 및 피하의 신경말단을 차단하기 위하여는 저농도의 약이면 된다.

Procaine은 가장 널리 알려져 있고 안전한 국소 마취제 이다. 빨리 해독되고 배설되며 부작용도 약하고 조직에 대한 장해도 별로없다. 1 gm이상을 사용하여서는 안되고 표면 마취작용이 없고 점막면에는 효과가 없

다. 마취지속시간은 신경차단에 있어 평균 45분이다.

Lidocaine(=xylocaine)은 최신편제이며 xylide로서 다른 국소 마취제와는 다른 구조를 가지고 있다. 이 약의 잠효과(latent period)는 매우 짧으며 침윤 마취로서 마취 지속시간은 1시간이고 강한 조직 침윤 작용을 가지고 있다.

Epinephrine등의 혈관 수축제를 국소 마취제에 첨가하여 사용하면 약의 흡수를 늦추고 국소 마취제의 독성을 감소시키며 약의 효과를 연장시키고 지혈 작용으로 수술 시야를 좋게한다.

그러나 외과 의사들은 대체로 피부판내에 혈관 수축제의 사용을 주저하고 있다.

Siegel³⁾은 epinephrine 1 : 800,000정도의 농도가 확실한 지혈작용을 나타내는 것을 보여 주었다.

1974년 John Reinisch⁴⁾등은 pigs을 사용한 동물실험 성적에서 nondelayed flap에 있어서 epinephrine이 해로운 영향을 일으키지 않고 delayed flap내에 혈관 수축제를 사용했을 때 피부판 생존의 길이가 크게 감소됨을 관찰하였다.

본 성적에서 nondelayed flap군에 2% xylocaine과 2% procaine으로 처치한 피부판의 생존 길이는 평균 4.5cm과 4.1cm으로 대조군 평균 4.3cm에 비하여 차이가 별로 없었으며 xylocaine과 procaine에 1 : 100,000 epinephrine을 첨가하여 처치한 군에 있어서도 피부판의 생존길이가 평균 4.4cm과 4.2cm으로 nondelayed flap군에 있어서는 피부판 피사의 길이가 모두 1cm 미만으로 나타났다.

이소견으로 nondelayed flap에 있어서는 xylocaine과 procaine등의 국소 마취제가 피부판에 국소 장해

를 미치지 않았음을 보여주었으며 epinephrine도 해로운 영향을 미치지 않았음을 나타 내었다.

Delayed flap군에 있어서는 2% xylocaine과 2% procaine으로 처치한 피부판의 평균 생존 길이는 7.2 cm과 7.0cm으로 대조군 7.25cm에 비교 하여 피부판에 해로운 영향을 미치지 않았음을 나타 내었으나 2% xylocaine과 2% procaine에 1:100,000 epinephrine을 첨가하여 처치한 피부판의 평균 생존 길이는 6.8cm과 6.0cm으로서 피부판 생존길이에 심한 감소를 나타내어 John Reinisch의 소견과 일치함을 나타 내었다.

Delayed flap내에 epinephrine의 처치가 피부판에 심한 괴사를 일으키는 이와같은 소견들은 delay를 피부판에 시행 하였을 때 피부판에 혈류공급을 개선시키거나⁵⁾⁶⁾⁷⁾ 또는 피부판조직이 국소빈혈에 더 잘 견딜 수 있는 요건⁸⁾이 된다는 점을 상기하면 역설적인 결과를 나타낼것처럼 보일 수도있다.

Delayed flaps과 nondelayed flaps에 epinephrine의 작용이 다른것은 신진대사의 비율의 차이에 의해서 설명 될수도 있다고 한다⁹⁾. 만일 delayed된 조직이 nondelayed조직 보다 신진대사 면에서 더욱 활발하다고 한다면 같은 국소 빈혈의 기간이 delayed된 조직에 더욱 해로운 것이라고 추측되지만 증명되진 않았다.

Jurell⁹⁾과 Palmer¹⁰⁾는 피부판내에 신경지배가 제거된 혈관들을 증명하였다.

신경지배가 제거된 혈관은 전과체에 초과민성 주효세포들(effector cells)이 퇴격하고¹¹⁾¹²⁾ norepinephrine에 대하여 증가된 과민반응을 일으키는 것이 증명되었다¹³⁾.

만일 delayed된 피부판내에 혈관들이 첫번 수술시 신경지배가 제거 되었다고 한다면 피부판은 2차 수술시(delayed procedure) epinephrine의 혈관수축작용에 과감작 하게된다.

Epinephrine은 nondelayed된 피부판에는 피부판내의 혈관들이 신경지배 제거의 과감작 기회를 갖이지 않았기 때문에 delayed된 피부판과 같은 작용을 일으키지 않는다.

결 론

저자는 procaine과 xylocaine등의 국소 마취제가 피부판에 어떤 영향을 미치는가를 규명하기 위하여 성숙가토(체중 2.0kg내외)20마리를 선택하여 nondelayed flaps군과 delayed flaps군으로 각각 구분하고 국소 마취제만의 침윤과 국소마취제와 epinephrine을 혼합하여 피부판내에 주사하여 각각의 피부판의 생존 길이를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) Nondelayed flap 군에서는 2% xylocaine과 2% procaine에 epinephrine 1:100,000을 같이 사용한 경우와 국소 마취제 만을 사용한 경우 모두 피부판 생존 길이에 해로운 영향을 나타내지 않았다.

2) Delayed flap 군에 있어서는 2% xylocaine과 2% procaine 처치에는 피부판 생존 길이에 변화가 없었으나 epinephrine을 첨가 시켜 사용 했을때는 피부판 생존 길이가 현저하게 감소 되었다.

3) 이상의 소견으로 xylocaine과 procaine등의 국소 마취제는 nondelayed flap 이던 delayed flap 이던 피부판에 국소 장해를 일으키지 않으며 delayed flap에는 epinephrine을 피부판내에 사용하지 않아야 함을 알았다.

— References —

- 1) Davis, L.: Christopher's, Textbook of Surgery. 8th ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia, & London, 1964.
- 2) Adriani, J.: The clinical pharmacology of local anesthetics. J. Clin. Pharm. Exper. Therapy 1: 645~673, 1960.
- 3) Siegel, R.J., Vistnes, L.M., and Iverson, R.E.: Effective hemostasis with less epinephrine. An experimental and clinical study. Plast. & Reconstr. Surg., 51: 129, 1973.
- 4) John Reinisch, and Bert Mayers: The effect of local anesthesia with epinephrine on skin flap survival. Plast, & Reconstr. Surg., 54: 324, 1974.
- 5) Gilles, H.D.: The tubed pedicle in plastic surgery. New York J. Med., 3: 1, 1920.
- 6) German, W., Finesilver, E.M., and Davis, J.S.: Establishment of circulation in tubed skin flaps. Arch. Surg., 26: 27, 1933.
- 7) Braithwaite, F.: Some observation on the vascular channels in tubed pedicles, II. Brit. J. Plast. Surg., 4: 28, 1951.
- 8) McFarlane, R.M., Heagy, F.C., Radin, S., Aust, J.C., and Wermuth, R.E.: A study of the delay phenomenon in experimental pedicle flaps. Plast, & Reconstr, Surg., 35: 245, 1965.
- 9) Jurell, G., Norberg, K., and Palmer, B.: Surgical denervation of the cutaneous blood vessels. Acta. Physiol. Scandinav., 74: 511, 1968.
- 10) Palmer, B.: Sympathetic denervation and

- reinnervation of cutaneous blood vessels. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg., 4 : 93, 1970.
- 11) Canon, W.B.: A law of denervation. AM. J.M. Sc., 198 : 737, 1937.
- 12) Trendelenberg, V.: Supersensitivity and subsensitivity to sympathomimetic amines. Pharmacol. Rev., 15 : 225, 1963.
- 13) Norberg, K.A., and Palmer, B.: Effects of noradrenalin and felypressin on cutaneous local blood flow after sympathetic denervation. Scand. J. Plast. Reconstr. Surg., 6 : 106, 1972.
-