

치과용 국소마취제에 포함된 Epinephrine이 당뇨 환자의 소수술시 혈당에 미치는 영향에 관한 연구

윤형진 · 임재석

고려대학교 의과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

A STUDY ON THE INFLUENCE OF EPINEPHRINE CONTAINED IN DENTAL LOCAL ANESTHETIC AGENTS ON THE BLOOD SUGAR OF DIABETES DURING MINOR ORAL SURGERY

Hyung-Jin Yun, Jae-Suk Rim

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Korea University

Recently, the number of diabetic patients have been increased with westernized living way and meal habitation. The regulation of blood sugar concentration is very important for diabetic patients to keep homeostasis and, to prevent acute or chronic complications. Epinephrine combined with lidocaine is used in dental clinic extensively. And epinephrine combined with lidocaine also effects on decreasing the blood leakage volume by constricting micro vessle and arteriole.

But, So far there are few researches about the effect of epinephrine contained in dental local anesthetic agent on the blood sugar of diabetes during minor oral surgery.

The purpose of this study was intended to investigate whether epinephrine which combined with dental local anesthetics influence body glucose level in diabetes patients by glucose monitoring. The subject of this study were 38 diabetic patients and 38 normal adults, each patient was checked body glucose after a meal 2 hours later with resting state, and injection 1:100000 epinephrine with dental lidocaine 54 ml or lido-caine 54 ml only. And then the body glucose level was checked 5 minutes and 30 minutes after injection. The results were analyzed by two way ANOVA test ($p < 0.05$).

The results were as follows: In the experimental group 1, the mean of the blood sugar level was 180.3 mg/dl before an anesthetic injection, 182.8 mg/dl after 5minutes of the anesthetic injection and 182.2 mg/dl after 30minutes of the anesthetic injection. The change of the blood sugar level was not statistically by two-way ANOVA tests ($p < 0.05$). In the experimental group 2, the mean of the blood sugar level was 237 mg/dl before an anesthetic injection, 234.5 mg/dl after 5minutes of the anesthetic injection and 231.8 mg/dl after 30minutes of the anesthetic injection. The change of the blood sugar level was not statistically by two-way ANOVA tests ($p < 0.05$). In the controlled group 1, the mean of the blood sugar level was 117.6 mg/dl before an anesthetic injection, 119.1 mg/dl after 5minutes of the anesthetic injection and 129.3 mg/dl after 30minutes of the anesthetic injection. The change of the blood sugar level was not statistically by two-way ANOVA tests ($p < 0.05$). In the controlled group 2, the mean of the blood sugar level was 104.2 mg/dl before an anesthetic injection, 102 mg/dl after 5minutes of the anesthetic injection and 105.3 mg/dl after 30minutes of the anesthetic injection. The change of the blood sugar level was not statistically by two-way ANOVA tests ($p < 0.05$).

Key words : Diabetes, Lidocaine, Epinephrine, Blood sugar

I. 서론

당뇨병은 완치가 어려운 만성질환의 하나로 인슐린의 절대적 혹은 상대적 결핍에 의한 고혈당과 뇨당을 특징으로 하는 대사 장애로 알려져 있다. 우리나라에서의 당뇨병의 유병률은 국민 소득 증가와 생활수준의 향상에 따른 생활양식의 서구화 및 노인인구의 급증 등에 의해 계속 증가하여, 1960년 0.2%에 지나지 않았으나 1990년에는 3%이상에 이른 것으로 보고되었으며, 1993년 연천 지역에서의 역학조사 결과에 의하면 약 7.4%로 점차 증가하는 추세에 따라 향후 10년 후 당뇨 환자는 6백만 명에 달할 것으로 추산되고 있는 실정이다⁴⁻³⁾.

당뇨 환자는 합병증으로 당뇨병성 대혈관 병증인 관상동맥질환(협심증, 심근경색증), 뇌혈관 질환(중풍)의 발생 빈도가 정상인에 비하여 2-4배 높으며, 당뇨병성 신증이 당뇨 환자의 약 40%에서 발생하고, 당뇨병성 신경병증, 당뇨병성 망막증, 당뇨병성 족부 병변, 요로 감염증, 호흡기 감염, 악성 외이도염 등과 같은 다양한 합병증이 호발한다⁴⁻⁶⁾. 당뇨 환자의 증가에 따라 치과에 내원하는 당뇨의 병력을 갖고 있는 환자들이 증가하고 있으며, 치과 치료 시 과도한 스트레스로 인한 저혈당성 혼수와 같은 중대한 전신적인 문제점을 야기할 수 있다.

Lidocaine은 임상에서 가장 흔히 사용되고 있는 국소 마취제 중의 하나로 흰색, 무취의 결정성 분말이며, 물과 알콜에 잘 용해된다. 작용 기전은 Na-channel에 작용하여 세포막을 통한 Na⁺의 일시적인 다량의 투과를 억제하여 신경전도의 발생과 전도를 막는 것이다⁷⁾. 치과에서는 lidocaine용액과 epinephrine을 혼합하여 기성 ample로 제조된 것이 널리 사용되고 있어 일반적 치과진료 및 구강악안면 영역의 소수술이나 대수술, 각종 관혈적 수술 시 동통 조절에 사용되고 있다.

Epinephrine은 1914년 Braun에 의해 국소 마취제에 처음 혼합되어 사용되기 시작하였다. 치과에서 주로 사용하는 국소 마취제인 lidocaine과 혼합사용으로 국소혈류를 감소시켜 국소 마취제의 혈중 흡수를 느리게 하고 신경 내 흡수를 증가시키는 기전^{8,9)}으로 마취 작용 시간의 증가 및 미세혈관의 수축에 의한 출혈량 감소와 수술 시야 확보의 용이성 등의 장점이 있다. 또한 epinephrine은 부신수질에서 분비되는 호르몬으로서 β -adrenergic receptor를 통하여 glycogenolysis와 gluconeogenesis를 자극함으로써 일시적으로 간에서 포도당 생산을 증가시키고, 말초 조직과 내장 조직에서의 포도당 이용을 지속적으로 억제하여 α -adrenergic receptor를 통하여 insulin분비를 억제한다. 또, epinephrine은 glucagon의 분비를 촉진시킬 뿐만 아니라, glucagon과 길항작용이 있고, 결과적으로 고혈당을 초래한다.

이와 같이 흔히 사용되는 치과용 국소마취제에 함유된 epinephrine이 당뇨환자의 혈당량에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 정확한 연구가 많지 않아 이에 저자는 시판되는 치과용 국소마취제에 포함된 epinephrine이 치과소수술시 당뇨환자의 혈당치에 어떠한 영향을 미치는지 연구하였다.

II. 연구 대상

고려대학교 의료원 구로 병원 치과에 내원한 환자 중 당뇨 병력이 있으며 발치를 필요로 하는 환자 38명을 실험군으로 하였으며, 전신 질환이 없으며 발치를 필요로 하는 38명을 대조군으로 선정하였다. 실험군은 21세에서 83세의 연령 분포를 보이고 있었으며, 남자 24명, 여자 14명이었다. 이들은 내과전문의에 의하여 당뇨병 진단 하에 당뇨치료 중이었으며, 평균 7.76년의 당뇨병 투약기간을 보이고 있었고, 통상적인 구강 외과적 시술에 의해 발치를 시행하였다. 실험군은 epinephrine이 포함된 lidocaine을 주사하는 실험군 1과 epinephrine이 포함되지 않은 lidocaine만을 주사하는 실험군 2로 나누었다. 실험군의 연령분포는 Table 1, 실험군 1의 연령분포는 Table 2, 실험군 2의 연령분포는 Table 3과 같다.

대조군은 21세부터 78세의 연령 분포를 보이고 있었으며, 남자 21명, 여자 17명이었다. 이들은 문진 상 가족력이 없고 본인이 당뇨병이라는 진단을 받은 사실이 없으며, 최근 전신 권태(general malaise), 다뇨(polyuria), 다음(polydipsia), 다식(polyphagia), 급격한 체중의 증가나 감소 등 당뇨병을 의심케 하는 소견이 없는 것을 확인하였다. 대조군은 epinephrine이 포함된 lidocaine을 주사하는 대조군 1과 epinephrine이 포함되지 않은 lidocaine만을 주사하는 대조군 2로 나누었다. 대조군의 연령분포는 Table 4, 대조군 1의 연령분포는 Table 5, 대조군 2의 연령분포는 Table 6과 같다.

모든 연구 대상자들에게 연구 목적과 시술 개요를 설명하고 동의서를 받은 후 연구를 시행하였다.

III. 연구방법

모든 연구 조건을 동일하게 하기 위하여, 발치를 위한 환자들은 식후 2시간에 치과진료실에 내원토록 하였으며, 시술에 앞서 치과용 진료 의자에서 15분간 안정을 취하게 한 뒤 성, 연령, 여성 생리 등의 개체요인을 조사하였으며, 안정 후 혈당을 측정하였다. 각각 무작위로 선정된 실험군 27명(실험군1)과 대조군 23명(대조군1)은 혈당 측정 후 1:100000 epinephrine이 포함된 lidocaine(유한양행, 대한민국) 1.8 ml 용량으로 3 ample을 환자들 모두에게 동량으로 통법에 의하여 흡인 확인한 뒤 주사하였으며, 실험군

Table 1. Sex and Age Distribution of the Experimental Group

Age	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	80-	Total
Male	0	5	3	10	6	0	0	24
Female	1	0	1	2	7	2	1	14
Total	1	5	4	12	13	2	1	38

Table 2. Sex and Age Distribution of the Experimental Group 1

Age	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	80-	Total
Male	0	3	3	5	5	0	0	16
Female	1	0	0	2	5	2	1	11
Total	1	3	3	7	10	2	1	27

Table 3. Sex and Age Distribution of the Experimental Group 2

Age	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	80-	Total
Male	0	2	0	5	1	0	0	8
Female	0	0	1	0	2	0	0	3
Total	0	2	1	5	3	0	0	11

Table 4. Sex and Age Distribution of the Controlled Group

Age	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Total
Male	5	7	5	2	1	1	21
Female	2	4	5	3	2	1	17
Total	7	11	10	5	3	2	38

Table 5. Sex and Age Distribution of the Controlled Group 1

Age	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Total
Male	1	2	5	2	1	1	12
Female	0	3	3	3	2	0	11
Total	1	5	8	5	3	1	23

Table 6. Sex and Age Distribution of the Controlled Group 2

Age	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Total
Male	4	5	0	0	0	0	9
Female	2	1	2	0	0	1	6
Total	6	6	2	0	0	1	15

11명(실험군 2)과 대조군 15명(대조군 2)에는 혈관 수축제가 포함되지 않은 치과용 국소마취제 lidocaine(휴온스, 대한민국) 1.8 ml 용량으로 3 amplex을 환자들 모두에게 동량으로 통법에 의한 흡인 확인 뒤 주사하였다. 마취 5분, 30분 후에 각각 혈당을 측정하였다.

통상적으로 치과진료실에서 임상적으로 마취 약물 주사 후 발현되는 임상적인 시간을 마취 후 5분으로 간주하였으며, 치과에서 임상적으로 행해지는 소수술 시간을 마취 후 30분으로 간주하였다. 수술의 숙련도나 수술 수준의 차이로 인한 stress의 질적, 양적 차이를 줄이기 위하여 발치는

1명의 전담 구강외과외과사가 시행하였다. 혈당은 혈당측정기(SUPER GLUCOCARD II, ARKRAY, Japan)로 측정하여 객관성을 높이고 오차를 줄였다. 본 연구에 사용한 SUPER GLUCOCARD II (ARKRAY, Japan)는 5 μ l의 혈액을 이용하여 30초의 시간 내에 오차범위 5% 이내로 혈당을 측정하며 혈액의 자동 흡입으로 측정이 용이하다. 혈액 채취 시 알콜로 소독 처리 후 알콜이 충분히 증발하기를 기다려 혈액을 채취함으로써, 알콜 채취로 발생하는 측정 오차를 줄였다. 한 환자의 혈당측정이 끝나고 test strip을 적용하여 혈당 측정기를 보정하였다. 이들 측정 결과는 이원분산분석(p<0.05)으로 검정하였다.

IV. 연구결과

실험군 중 1:100000 epinephrine이 포함된 lidocaine으로 마취를 시행한 집단(실험군 1)은 27명으로 구성되었고

평균연령이 57세이었다. 이 중 남자는 16명이었고 평균연령은 54세이었으며, 여자는 11명이었고 평균연령은 62세이었다. 연구대상 각각의 혈당 변화는 Table 7과 같은 분포를 보였다.

실험군 1 중 3명은 술전 혈당 수치가 271mg/dl, 355mg/dl, 359mg/dl로 측정되어 통원 진료가 불가능하다고 판단되어 마취를 포함한 치과시술은 하지 않았으며, 연구대상에서 제외시켰다.

대조군 중 1:100000 epinephrine 포함된 lidocaine으로 마취를 시행한 집단(대조군 1)은 남자 12명과 여자 11명으로 평균 연령은 48.1세이었으며, 혈당의 분포는 Table 8의 분포를 보이고 있었다.

실험군 중 epinephrine이 포함되지 않은 lidocaine만으로 마취를 시행한 집단(실험군 2) 중에서 300mg/dl 이상의 마취 전 혈당을 나타내는 환자도 있었으나, 내과외과와 협진하였으며, 해당 내과에 입원하여 혈당 조절 한 후 시술하였다.

Table 7. Change of Blood Sugar Level of the Experimental Group 1 After Dental Local Anesthetic Agents Injection

Name	Sex	Age	D.M medication (year)	Blood sugar level before injection (mg/dl)	Blood sugar level after 5minutes of injection (mg/dl)	Blood sugar level after 30minutes of injection (mg/dl)
Y00	M	32	3	126	121	111
N00	M	40	10	271		
Y00	M	40	15	241	210	197
J00	M	44	4	167	191	176
K00	M	48	4	162	154	147
K00	M	50	2	239	279	240
K00	M	54	2	250	228	252
J00	M	56	8	211	225	215
J00	M	56	8	287	275	270
J00	M	56	8	231	246	259
S00	M	61	10	111	129	171
C00	M	62	0.5	163	182	162
K00	M	62	2	131	128	130
Y00	M	66	10	355		
P00	M	67	20	204	198	195
C00	M	70	2	244	271	257
K00	F	20	4	138	135	143
Y00	F	52	3	120	115	115
S00	F	59	10	95	82	78
K00	F	61	10	170	169	183
R00	F	61	8	239	241	253
K00	F	61	20	233	240	230
S00	F	62	20	99	102	117
Y00	F	70	5	246	253	256
L00	F	73	3	122	113	96
J00	F	80	10	359		
P00	F	83	5	99	101	120
Total		57	7.65	180.3	182.8	182.2

Table 8. Change of Blood Sugar Level of the Controlled Group 1 After Dental Local Anesthetic Agents Injection

Name	Sex	Age	Blood sugar level before injection (mg/dl)	Blood sugar level after 5minutes of injection (mg/dl)	Blood sugar level after 30minutes of injection (mg/dl)
K00	M	21	84	99	138
S00	M	33	113	115	112
O00	M	41	123	125	121
N00	M	49	112	113	108
K00	M	41	138	122	126
K00	M	37	138	128	128
K00	M	44	136	148	148
B00	M	47	89	94	101
C00	M	52	130	138	156
J00	M	60	103	98	113
K00	M	67	140	134	174
J00	M	78	115	111	136
K00	F	31	114	115	111
B00	F	32	99	108	105
P00	F	39	107	114	117
P00	F	45	98	112	127
P00	F	48	101	123	131
K00	F	49	119	125	151
C00	F	56	144	142	154
L00	F	57	142	128	140
L00	F	59	137	127	130
P00	F	62	98	91	99
A00	F	66	125	129	149
Total		48.1	117.6	119.1	129.3

Table 9. Change of Blood Sugar Level of the Experimental Group 2 After Dental Local Anesthetic Agents Injection

Name	Sex	Age	D.M medication (year)	Blood sugar level before injection (mg/dl)	Blood sugar level after 5minutes of injection (mg/dl)	Blood sugar level after 30minutes of injection (mg/dl)
L00	M	54	0.2	151	175	175
J00	M	39	2	71	78	74
P00	M	54	10	309	302	290
N00	M	38	10	319	313	302
K00	M	51	10	322	362	341
N00	M	58	10	347	300	318
L00	M	64	10	270	247	257
K00	F	68	3	138	134	137
J00	F	41	16	305	299	266
J00	F	62	16	243	235	244
J00	M	55	1	133	134	146
Total		53	8.02	237	234.5	231.8

실험군 2는 남자 8명과 여자 3명인 11명으로 평균연령은 53세이었고, 혈당의 변화는 Table 9의 분포를 보이고 있었다. 대조군 중 epinephrine이 포함되지 않은 lidocaine만으

로 마취를 시행한 집단(대조군 2)은 남자 9명과 여자 6명인 15명으로 평균연령은 35.6세 이었고, 혈당의 변화는 Table 10의 분포를 보였다.

Table 10. Change of Blood Sugar Level of the Controlled Group 2 After Dental Local Anesthetic Agents Injection

Name	Sex	Age	Blood sugar level before injection (mg/dl)	Blood sugar level after 5minutes of injection (mg/dl)	Blood sugar level after 30minutes of injection (mg/dl)
K00	F	28	74	78	93
H00	F	43	92	83	87
C00	F	27	80	89	88
K00	M	30	91	90	102
J00	F	35	81	84	77
B00	M	35	133	128	141
K00	M	38	147	122	115
H00	F	46	79	85	96
K00	M	24	93	91	97
S00	M	39	106	100	98
L00	M	27	117	117	130
P00	M	32	117	130	103
J00	M	26	109	107	116
L00	M	32	143	118	137
K00	F	72	101	108	100
Total		35.6	104.2	102	105.3

V. 총괄 및 고안

당뇨병은 췌장의 Langerhans island의 β -세포의 기능 감퇴에 의해 나타나는 생화학적, 대사성 질환으로, 세포에서 이용할 수 있는 insulin부족으로 인한 이화 작용의 증가로 과혈당증, 뇨당증이 특징적으로 나타난다. 이런 현상은 β -세포에 의한 insulin분비의 감소뿐 아니라 α -세포, 부신 피질 호르몬, 뇌하수체 전엽 호르몬 등이 혈당증(glycemia)을 증가시켜 탄수화물 대사를 원활히 조절하지 못하여 발생하는 데 35 - 40%정도가 유전성 소인을 보인다고 한다. 당뇨병은 두 가지 유형으로 분류되며, 그 첫 번째로 인슐린 의존성 당뇨병(Insulin Dependent Diabetes Mellitus, IDDM), 또는 유년형 당뇨병이라 불리우며 간혹 성인에서도 발병한다. 이 유형은 insulin분비가 원활하지 못하여 생기는 것으로 매우 불안정하여 조절하기 어렵고 케토산증(ketosis)이나 혼수상태에 이르기도 한다. 조절에는 반드시 insulin이 필요하며 증상은 일반적인 당뇨병과 같이 다식, 다갈, 다뇨가 나타나며, 감염에 민감하고 식욕 부진이 수반된다. 그 두 번째 유형인 비 인슐린 의존형 당뇨병(Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus, NIDDM)은 일반적으로 45세 이상의 비만한 사람에게 발생되며 증상은 인슐린 의존성 당뇨병과 유사하나 심하지 않으며 케토산증이나 혼수상태의 발생이 드물고, 식이 요법과 경구 혈당 강하제로 조절이 가능하다. 이 둘 두 유형 모두 일반적으로 외상에 대한 저항성과 치유 기능이 저하되어 약안면 영역에서는 캔디다성 구내염과 치주 질환이 발생하기 쉽고, 감염에 대

한 감수성이 저하된다. 특히 구순증(cheilosis), 미각의 변화, 작열감, 치아 우식증의 빈도 증가, 파괴성 치주 질환의 증가 등이 당뇨 환자에게서 호발한다.

Hove등¹⁰⁾은 당뇨 환자들에게 있어서 치유 능력 저하와 감염 기회 증가는 조직 내의 당 성분증가-amino acid pool의 변화로 인한 항체 형성 중단, 전해질 대사 이상으로 야기된 지질 파괴 증가로 산혈증의 발생, 혈관 변화와 말초 신경 병소에 의해 기인된다고 하였다.

당뇨병은 고혈당 등 여러 가지 대사 이상이 조절되지 않은 경우 조직손상을 야기함으로써 향후 심각한 장애를 초래하며 악화된다. 특히 당뇨병성 대혈관병증으로 관상 동맥 질환(협심증, 심근 경색증)과 뇌혈관 질환(중풍) 및 말초혈관 질환 등이 정상인에 비해 2-4배의 높은 빈도로 나타나며, 당뇨 환자 사망률의 75%를 차지하고 있다^{4,5)}. 또한 당뇨병성 신증이 당뇨병 환자의 40%에서 발생하며, 다른 일반 만성 신질환 보다 진행 속도가 빠르고 대증 치료에 대한 예후도 정상인에 비해 좋지 않다¹¹⁾. 당뇨병성 신경병증은 당뇨 환자에 있어서 20-50%에서 발생하는 가장 흔한 합병증이나 일단 발생하게 되면 거의 치료가 되지 않는 것은 다른 합병증들과 마찬가지로이다⁶⁾. 당뇨병성 망막증은 그 발생 기전이 당대사 이상과 관련되어 있는 것으로 보고되었으며¹²⁾ 이로 인한 엄격한 혈당 관리가 필요하다.

Lidocaine은 xylydine의 aminoethylamide 유도체이며, 치과 영역의 전달 마취에 적합한 amide형 국소 마취제로써 procaine에 비해 2배 정도의 효능 및 독성을 갖는다. 구강 내로 주사 되었을 때 procaine에 비하여 더 깊이 마취되고

작용 시간도 더 길며 더 넓게 마취된다. 결과적으로 현재까지 개발된 국소 마취제 중 가장 유용성이 크고 사용 가능한 모든 경로로 주사될 수 있으며 도포 마취제로도 효과가 있는 것으로 증명 되었으나, 혈관수축제가 포함되지 않은 lidocaine만을 주사했을 경우에는 혈관 확장 작용을 일으켜 국소 마취제가 혈류 내로 신속히 흡수되어 주사 부위로부터 타 부위로 빠른 확산이 일어날 수 있으며, 국소 마취제의 혈중 농도가 갑자기 높아지기 때문에 과량 투여로 인한 합병증의 발현이 높고, 급속한 확산으로 인한 희석이 되므로 작용 시간의 감소 및 출혈 경향이 증가 될 수 있어 혈관 수축제인 epinephrine을 혼합하여 사용한다.

Epinephrine은 부신수질에서 분비되는 호르몬으로서 산염과 같이 고도의 수용성이며 α -adrenergic receptor와 β -adrenergic receptor 모두가 직접 작용하며, β 효과가 강하게 나타난다. Epinephrine의 효과는 심맥 관계에 있어서 수축기 혈압을 증가시키며, 이완기 혈압은 감소시키지만 과량의 경우는 오히려 증가시키며, 평균 혈압에는 큰 영향을 보이지 않으며, 심박동수 및 심박출량을 증가시키고, 말초혈관의 저항을 감소시킨다. 호흡기에서는 기관지 평활근을 확장시켜 기관지 천식 환자의 기관지 수축에 대한 치료제로 오랜 동안 사용되어 왔다. 통상적인 용량으로는 중추 신경계에 특별한 영향을 미치지 않지만 과량 투여 시 불안, 초조, 진전, 두통, 과호흡 등이 나타날 수 있다¹⁴⁻¹⁶⁾. 생체 대사에 있어서는 심근과 골격근 대사를 위한 영양분의 유용성을 증가시킨다. 특히 혈당량을 증가시키는 데 간의 gluco-gen의 분해를 촉진시키고 젖산과 아미노산으로부터 당 신생(gluconeogenesis)을 증가시키며 여러 조직으로의 당의 흡수를 증가시키며 insulin분비를 억제하여 고혈당을 초래한다. 당뇨 환자에게 있어서 혈당 조절은 대단히 중요하며 혈당을 변화시킬 수 있는 epinephrine은 현재 치과 영역에서 국소 마취제에 혼합되어 흔히 사용되므로 그 용량에 따라 혈당치의 변동에 어떠한 영향을 미치는가를 구명하는 것이 본 연구의 목적이라 할 수 있다.

Costitch¹⁷⁾, Tainter¹⁸⁾ 등은 국소 마취제에 첨가되는 epinephrine은 마취 지속 시간을 증가시키고 마취제 자체에 의한 부작용을 줄이며 마취 심도를 깊게 하고 출혈량을 감소시킨다고 하였다. 정¹⁹⁾은 치과용 국소 마취제에 함유된 1:50000 및 1:100000 epinephrine양은 36 μ g 및 18 μ g을 피하 주사한 것과 같아 너무 소량이므로 epinephrine에 의한 혈압 변화를 볼 수 없다고 하였으며, Cheraskin²⁰⁾, Donald²¹⁾, Follmar^{22,23)}등도 치과용 국소 마취제에 포함된 epinephrine은 혈압 및 맥박에 특별한 영향을 주지 못한다고 하였다. New York Heart Association²⁴⁾에서는 건강한 사람에 있어서 epinephrine 0.2 mg이하 즉, 1:50000 epinephrine을 함유한 치과용 국소 마취제 10cc까지는 심혈관계에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 본 연구에서도 개

인에 따른 편차는 심하였지만, 통계학적 검정 결과 위의 연구들과 유사한 연구 결과를 보이고 있으며, 이는 치과용 국소 마취제에 함유된 epinephrine의 양이 54 μ g으로 소량인 까닭으로 보인다.

당뇨 환자의 치과 치료는 그 자체가 환자에게 위험 부담을 줄 수 있다. 치과 치료는 심리적이거나 정신적으로 stress를 주게 되므로 체내에 insulin요구량이 증가하는 과혈당증을 야기 시킬 수도 있으며, 반대로 치과 치료로 인하여 저혈당증을 야기 시킬 수도 있다. 따라서 당뇨병 환자에게 광범위한 치과 치료를 시행한 후에는 그 다음 며칠 동안은 최소한 하루 4번 urine analysis를 시행하는 것이 바람직하다. 만일 glucose나 ketone치가 상승되었다면 insulin용량을 바꾸거나 담당 내과 의사에게 의뢰하여야 한다. 특히 치과 치료 시는 진전(tremor), 심계 항진, 발한, 착란, 시력 저하, 발작, 혼수를 증상으로 하는 저혈당성 혼수(hypoglycemia shock)에 빠지기 쉽고, 당뇨환자에서 혈당의 조절을 보다 철저히 할수록 저혈당의 빈도가 증가하는 데 심한 저혈당이 발생하는 빈도는 intensive insulin therapy를 하는 경우 conventional insulin therapy를 할 때에 비하여 2-3배 가량 증가하는 것으로 보고되고 있다. 특히 비인슐린 의존형 당뇨병환자들의 경우 연령이 높기 때문에 저혈당의 발생시 심각한 문제를 초래 할 수 있어 저혈당으로 인한 사망률은 4-10%에 이르는 것으로 보고되는 바 있다³⁾. 본 연구에서도 실험군 중 3명은 술 전의 혈당 수치가 271mg/dl, 355mg/dl, 359mg/dl로 구강외과 치료를 시행하기에 부적합한 고혈당 증세를 보인다고 판단되어 내과의에게 의뢰하여 추가적인 혈당 조절을 시행하도록 하였다. 실험군 중 1명은 마취 30분 후 약간의 두통과 함께 미약한 발한 증세를 보이며 혈당수치 78mg/dl을 나타내는 저혈당 증세를 보였다. 이에, 조속한 혈당 상승을 위해 과일 주스 및 설탕 용액을 급속히 경구 투여 하였으며, 응급한 저혈당 증세 회복 후 내과의에게 의뢰하였다.

혈당은 각자 개개인의 영양 상태 및 식이 관리 정도, 운동의 정도, 식사 후 경과 시간, 정서 및 stress, insulin 투약 정도 등에 따른 개인의 편차가 크다. 또한, 혈당 조절을 악화시키는 경우로는 설폰요소제 대사를 증가시키는 약물(Barbiturate, Rifampin), 인슐린 분비 억제제(Tiazid, Beta-blocker, Phentoin), 인슐린 작용에 관여하는 약물(Corticoid, Growth hormone, Estrogen, Catecholamine)등에 따라 조절이 어려울 수도 있다. 본 연구에서도 혈당치는 개인의 정서나 stress, 운동량, 식후 경과 시간, 식사량, 혈당 조절 약물, 혈당 조절을 악화시키는 약물 등으로 인하여 개인의 편차가 심하였다. 이중 정서적 요인의 경우 조절하기가 곤란하였으며, 내원거리 및 내원 전의 운동량 또한 조절이 어려운 요인이었다.

V. 결 론

치과 치료 시 흔히 국소 마취제에 혼합되어 사용되는 Catecholamine 종류인 epinephrine이 당뇨 환자 및 일반인들의 치과 소수술시 혈당치 변화에 미치는 영향에 대한 연구를 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 실험군 1에서 마취전의 평균 혈당치는 180.3 mg/dl, 마취 5분 후의 평균 혈당치는 182.8 mg/dl, 마취 30분 후의 평균 혈당치는 182.2 mg/dl로 측정되었고, 혈당치의 변화 양상은 통계적으로 유의성이 없었다.(이원분산분석, p<0.05) <Fig. 1>
2. 실험군 2에서 마취 전의 평균 혈당치는 237 mg/dl, 마취 5분 후의 평균 혈당치는 234.5 mg/dl, 마취 30분 후의 평균 혈당치는 231.8 mg/dl로 측정되었고, 혈당치의 변화 양상은 통계적으로 유의성이 없었다.(이원분산분석, p<0.05) <Fig. 1>
3. 대조군 1에서 마취전의 평균 혈당치는 117.6 mg/dl, 마취 5분 후의 평균 혈당치는 119.1 mg/dl, 마취 30분 후의 평균 혈당치는 129.3 mg/dl로 측정되었고, 혈당치의 변화 양상은 통계적으로 유의성이 없었다.(이원분산분석, p<0.05) <Fig. 2>
4. 대조군 2에서 마취 전의 평균 혈당치는 104.2 mg/dl, 마취 5분 후의 평균 혈당치는 102 mg/dl, 마취 30분 후의 평균 혈당치는 105.3 mg/dl로 측정되었고, 혈당치의 변화 양상은 통계적으로 유의성이 없었다.(이원분산분석, p<0.05) <Fig. 2>

국소마취제에 함유된 epinephrine이 혈당치 변화에 미치는 영향에 관한 연구를 시행한 결과 당뇨 환자와 의학적 병

력이 없는 대조군에서 유의할 만한 혈당의 변화는 없었다. 하지만 마취제 증량의 경우에 대한 연구와 개개인의 정서요인을 통제한 연구가 지속되어야 할 것이며, 앞으로 보다 더욱 많은 증례를 통한 지속적인 연구가 있어야 하겠다.

참고문헌

1. Heon-Ki Min : Clinical characteristics of Korean diabetic patients. Diabetes 16 : 163, 1992.
2. Byung-Du Lee : Biodynamic specific characteristics of Korean diabetes and prevention of non-insulin dependent diabetes mellitus. J Inje medical uni 67, 1992.
3. Internal medication of diabetes : Korean Diabetes Association. Korea medical book publisher, Seoul, 2004.
4. Phillips P : Diabetic complications, macrovascular disease. Med progress 13(1) : 13, 1991.
5. American Diabetes Association : Role of cardiovascular risk factors in prevention and treatment of macrovascular disease in diabetes. Diabetes care 12 : 573, 1989.
6. Graf RJ, Halter JB, Pfeifer Ma, et al : Glycemic control and nerve conduction abnormalities on non-insulin-dependent diabetic subjects. Ann Int Med 94 : 307, 1981.
7. Catterall W, Mackie K : Local anesthetics. In: Hardman JG, Limbird LE, Molinoff PB, et al : The pharmacological basis of therapeutic, McGraw-Hill Book 9 : 331, 1996.
8. Bromage PR : Epidural analgesia. W.B Saunders 85, 142, 284, 1978.
9. Tucker GT, Mather LE : Clinical pharmacokinetics of local anaesthetics. Clin Pharmacokinet 4 : 241, 1979.
10. Hove KA, Stallard RE : Diabetes and the periodontal patient. J Periodontol 41 : 713, 1970.
11. Abouna GM, Al-adnani MS, Kremer GD, et al : Reversal of diabetic nephropathy in human cadaveric kidneys after transplantation into non-diabetic recipients. Lancet 2 : 1274, 1983.
12. Klein R : Recent developments in the understanding and management of diabetic retinopathy. Med Clin N Am

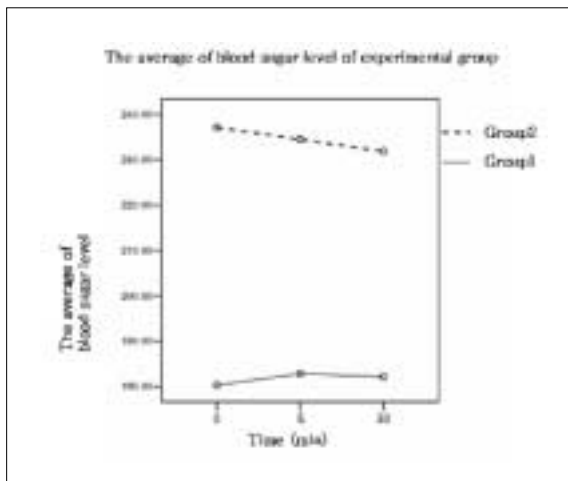


Fig. 1. Blood sugar level of experimental group according to time after idental local anesthetic agents injection.

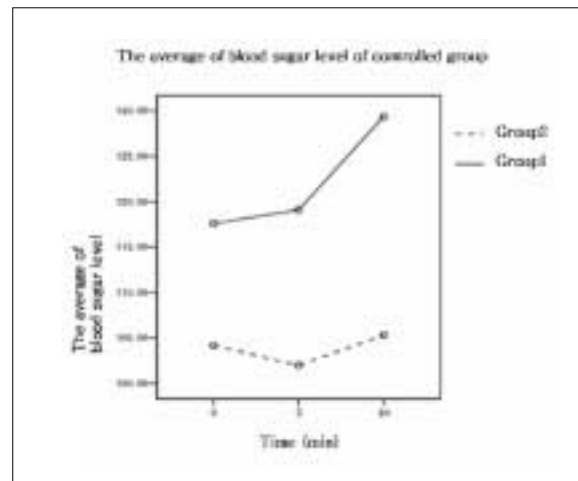


Fig. 2. Blood sugar level of controlled group according to time after dental local anesthetic agents injection.

- 72:1415, 1988.
13. Fomer Re : Oral hypoglycemic agents. Med Clin North Am 72 : 1329, 1988.
 14. Tolas AG et al : Arterial plasma epinephrine concentrations and hemodynamic response after dental injection of local anesthetic with epinephrine. J Am Dent Assoc 104 : 41, 1982.
 15. Brow G : The influence of adrenaline, noradrenaline vasoconstrictors on the efficiency of lidocaine. J Oral Ther Pharmacol 4 : 398, 1968.
 16. Epstein S : Clinical study of prilocaine with varying concentrations of epinephrine. J Am Dent Assoc 78 : 85, 1969.
 17. Costich ER : A study on inferior alveolar nerve block anesthesia in human comparing 2.0% procanine with 2.0% procaine plus 1:50,000 epinephrine. T. Dent Res 35(5) : 696.
 18. Tainter MS, Thronson AH, Moore SM : Vasoconstrictors on the clinical effectiveness and toxicity of procaine anesthetic solution. J of ADA and D Cos, 25 : 1321, 1938.
 19. In-Kyo Jung : Study on the influence of epinephrine contained in dental local anesthetic agents on the blood pressure. Pusan medical univ 22(2) : 443, 1982.
 20. Cheraskin E : Use of epinephrine with local anesthesia in hypertensive patients. JADA 56 : 210, 1968.
 21. Donald A : Systemic effect of dental local anesthetic solution. Oral surg 9 : 1397, 1956.
 22. Follmar KE, Skau RM, Billett AE et al : The effects upon human blood pressure of representative local anesthetics and vasoconstrictors, Northwest Univ, 54 : 13, 1954.
 23. Follmar KE : A study of the effect on blood pressure of epinephrine when in combination with a 2% procaine anesthetic solution. J of ADA 25 : 1321, 1938.
 24. New York Heart Association, Inc: Report of special committee on the use of epinephrine in connection with procaine in dental procedure. JAMA 157 : 854, 1955.

저자 연락처

우편번호 152-703

서울특별시 구로구 구로동 구로동길 97번지
고려대학교 의료원 구로병원 구강악안면외과학교실

윤형진

원고 접수일 2005년 3월 11일

게재 확정일 2005년 7월 11일

Reprint Requests

Hyung- Jin Yun

Dept. of OMFS, College of Medicine, Korea University
97, Guro-Dong gil, Guro-ku, Seoul, 152-703, Korea

Tel: 82-2-818-6241 Fax: 82-2-837-6245

E-mail: dentiyun@hanmail.net

Paper received 11 March 2005

Paper accepted 11 July 2005