

## Gow-Gates 하악신경 전달마취 - 잊혀진 옛날 기법인가?

한양대학교 의과대학 치과학교실 치주과, \*예방치과, †치과보존과, ‡구강악안면외과

한지영 · 김광수\* · 서민석† · 황경균‡ · 박창주‡

### Abstract

#### Gow-Gates Mandibular Nerve Block Anesthesia - Is It an Old Forgotten Technique?

Ji-Young Han, D.D.S., Ph.D., Kwang-Soo Kim\*, D.D.S., Ph.D., Min-Seock Seo†, D.D.S.,  
Kyung-Gyun Hwang‡, D.D.S., Ph.D., and Chang-Joo Park‡, D.D.S., Ph.D.

Division of Periodontology, \*Division of Preventive Dentistry, †Division of Conservative Dentistry,  
‡Division of Oral and Maxillofacial Surgery Department of Dentistry, College of Medicine,  
Hanyang University, Seoul, South Korea

**Background:** Since introduced by Gow-Gates GA in 1973, Gow-Gates mandibular nerve block (GMNB) has played an important role in the area of dental local anesthesia. However, compared to the conventional inferior alveolar nerve block (IANB), this technique seems to fail to attract the attentions of general practitioners in South Korea. The aim of this study was to prove the clinical real value, mainly the anesthetic efficacy, of GMNB in minor oral surgery.

**Methods:** The study group comprised 40 patients (15 males and 25 females) who were randomly allocated to receive GMNB or IANB for extraction of third molars. Both techniques utilized two 1.8 ml dental cartridges of 2% lidocaine including 1 : 100,000 epinephrine for each patient. Pulpal and gingival tissue anesthesia of mandibular premolars and molars were recorded at 0, 15 and 40 minutes after administration of local anesthetics using both an electric pulp tester and a sharp dental explorer.

**Results:** The success rates of pulpal and gingival tissue anesthesia in the IANB group were not significantly different from the GMNB group in overall efficacy. Patient's and operator's satisfaction ratings were also not significantly different between two groups. Interestingly, the injection pain of GMNB group was significantly lower than that of IANB group.

**Conclusion:** This study demonstrated that the anesthetic efficacy of pulpal and gingival tissue of GMNB was not inferior to that of IANB. The GMNB could be a good alternative of the IANB in most of minor oral surgical procedures. (JKDSA 2011; 11: 16~21)

**Key Words:** Anesthesia; Local; Gow-Gates Mandibular Nerve Block; Molar; Third; Surgery; Oral

원고접수일: 2011년 6월 10일, 최종심사일: 2011년 6월 20일  
게재확정일: 2011년 6월 20일  
책임저자: 박창주, 서울시 성동구 행당동 17번지  
한양대학교 의과대학본관 421호 치과학교실 구  
강악안면외과  
우편번호: 133-791  
Tel: +82-2-2290-8646, Fax: +82-2-2290-8673  
E-mail: fastchang@hanyang.ac.kr

### 서 론

전통적인 하치조신경 전달마취법(inferior alveolar nerve block; IANB)의 실패율은 20%가 넘고 임상적으로도 마취 실패가 자주 일어난다. 이러한 주요 원인

으로는 하악의 다양한 해부학적 변이와 연조직 내로의 불충분한 자입 깊이를 들 수 있다(Malamed, 2004). 1973년 오스트리아의 Gow-Gates GA는 IANB의 문제점들을 극복하기 위해 Gow-Gates 하악신경 전달마취법(Gow-Gates mandibular nerve block; GMNB)을 약 99%의 높은 성공률과 함께 새로이 소개하였다(Gow-Gates, 1973). GMNB를 IANB와 비교하여 그 특유의 장점을 보고하는 많은 논문들이 있으나(Levy, 1981; Malamed, 1981; Montagnese et al, 1984; Sisk, 1985; Watson and Gow-Gates, 1976) 우리나라에서는 아직 이러한 연구들이 전무하다. 이는 구미 각국에서는 GMNB이 각광을 받고 있는 국소마취법이지만(Malamed, 1981; Sisk, 1985) 우리나라에서는 많은 치과 임상의들이 GMNB을 생소하게 생각하여 그 활용도가 낮기 때문인 것으로 사료된다.

이번 연구에서는 구강악안면외과 술식 중에서 가장 흔하게 시행하고 있는 매복 하악 제3대구치의 외과적 발치 시 IANB과 GMNB간의 마취 효과 및 기타 여러 항목들을 비교하여 치과 국소마취 영역에서 GMNB의 우수성을 재조명해 보았다.

## 대상 및 방법

본 연구는 2008년 9월부터 12월까지 한양대학교병원 치과 구강악안면외과를 방문한 환자들 중에서 미국마취과학회 신체등급분류 I급에 속하고 양쪽으로 매복된 하악 제3대구치를 가지고 있는 총 40명의 환자(남성이 15명, 여성이 25명이었고 나이는 평균 27세)를 대상으로 한양대학교병원 임상시험 심의위원회의 승인을 받아 시행하였다(Table 1). 시술에 앞서 환자들에게 임상연구와 국소마취/발치 과정 및 합병증 등에 관하여 철저히 설명하였고 이와 관련하여 고지에 입각한 동의를 받았다. 양쪽의 발치 시 국소마취법을 임의로 다르게 시행하였고 발치 간격은 3주 이상으로 하였다. 구강악안면외과적으로 하악 제3대구치 주변으로 급성 염증을 동반한 경우, 시술의 난이도가 높아 30분 이상의 수술 시간이 예상되는 경우, 그리고 환자가 국소마취제에 대하여 약물부작용을 가진 경우는 이번 연구에서 제외하였다.

### 1. 국소마취법

GMNB와 IANB 시 30 mm의 27게이지 일회용 주

**Table 1.** Demographic Data of Patients and Total Amount of Anesthetic Solution Used (GMNB; Gow-Gates Mandibular Nerve Block, IANB; Inferior Alveolar Nerve Block)

	GMNB	IANB
Male : Female	15 : 25	
Age (yr)	27 ± 2.5	
Weight (kg)	54.5 ± 5.7	
Total anesthetic solution used (ml)	3.8 ± 0.4	3.9 ± 0.9

사침(신흥, Korea)으로 1 : 100,000 에피네프린이 함유된 2% 리도카인 1.8 ml (유한양행, Korea) 두 카트리지를 사용하는 것을 원칙으로 하였다. 수술 후에 주입 시 통증 및 환자와 술자의 국소마취에 대한 만족도를 평가하기 위하여 간단한 설문을 시행하였는데, 평가등급은 우수(good), 양호(fair), 그리고 불량(poor)로 기록하였다. 발치는 국소마취 15분 후에 시작하였으며 국소마취제의 총 사용량도 조사하였다.

### 1) GMNB

자입할 조직을 멸균된 거즈로 건조 후 구의 지침(landmark)으로는 이주(tragus)의 아래쪽 경계와 구각(mouth corner)을 잡았고 구내 지침으로는 상악 제2대구치의 근심구개측 교두(mesiopalatal cusp) 직하방을 잡아 주사침의 끝을 위치시켰다. 주사침의 끝을 제2대구치의 원심부위로 이동하여 최종 위치를 확인한 후 주사침을 자입하였다(Gow-Gates and Watson, 1989; Malamed, 2004; Watson, 1973). 이후 하악과두(mandibular condyle) 전면의 골에 접촉할 때까지 천천히 진행하였다. 골 접촉이 인지되면 주사침을 약 1 mm 뒤로 위치시켰다. 만약 골 접촉이 없는 경우 주사침을 약간 빼서 다시 방향을 잡았으며 골 접촉을 얻을 수 없는 경우 절대 국소마취제를 주입하지 않았다(McKissock and Meyer, 2000; Meechan, 1999). 혈관 내 주사를 피하기 위해 흡인(aspiration)을 반드시 실시하고 천천히 국소마취제를 주입하였다. 환자에게 주사 후 1-2분간 입을 벌리게 하였다.

### 2) IANB

역시 자입 지점을 멸균된 거즈로 건조한 후 구내 지침은 반대편 제2소구치 부위로 잡아 주사기를 위

**Table 2.** Anesthetic Effects in Patients Receiving Gow-Gates Mandibular Nerve Block (GMNB) and Inferior Alveolar Nerve Block (IANB) (\*P < 0.05)

	GMNB	IANB	P
	%		
Pain on injection*			
None	66.7	40.0	0.040
Endurable	33.3	56.0	
Severe	0.0	4.0	
Patient satisfaction			
Good	53.3	44.0	0.769
Fair	46.7	56.0	
Poor	0.0	0.0	
Operator satisfaction			
Good	40.0	48.0	0.625
Fair	53.3	52.0	
Poor	6.7	0.0	

치시커 관상돌기 절흔(coronoid notch)의 후방으로부터 익돌하악봉선(ptyerygomandibular raphe)의 가장 깊은 곳 전후방 거리의 약 3/4거리에 주사침을 자입하였다(Malamed, 2004; Trebus et al, 1998). 골이 접촉되면 골막하 주사를 피하기 위하여 주사침을 약 1 mm 뒤로 빼다. 혈관 내 주사를 피하기 위하여 흡인을 시행하고 국소마취제를 주입하였다. 실신경을 마취하기 위해서 들어간 주사침 길이의 반 정도를 뒤로 빼고 흡인을 시행한 후 천천히 국소마취제를 주입하였다. 장협신경을 마취하기 위해서 최후 방대구치의 근원심 점막에 주사하였다.

**2. 치수마취 검사와 치은조직마취 검사**

발치될 하악 제3대구치쪽의 제1소구치와 제1대구치에서 치수마취를 평가하기 위한 전기치수검사와 치은조직의 마취를 평가하기 위한 예리한 치과 탐침(explorer)으로 자극검사를 마취 시행 전(0), 마취 후 15분과 40분에 시행하였다. 전기치수검사는 실험 치아를 타액으로부터 분리하고 건조한 후 최대 출력전류 80 mA까지 계측이 가능한 digital pulp tester (Parkell Electronics, USA)의 전극을 적은 양의 치약으로 피복시켜 치관의 교합면 중심에 접촉시켰다. 환자가 치아에서 감각을 느낄 때 전기치수검사에 나타난 수치를 기록하여 최대출력전류에 반응이 없을 때 치수 마취가 성공한 것으로 인정하였다. 치은조직마취 검사는 치과 탐침으로 지정된 치

아 협설면의 치은을 자극하여 검사하였다. 치과 탐침은 치아의 협설 쪽 부착치은을 확실하게 압박하여 환자가 통증을 느끼지 않을 경우 치은조직마취가 성공한 것으로 인정하였다.

조사된 자료들의 통계학적인 처리는 Systat version 12.0. (Systat Software Inc., USA)로 Chi-square test와 Fisher's exact test를 이용하였다.

**결 과**

국소마취를 위한 주사침의 점막 자입 시 통증 발생률은 IANB군(60%)이 GMNB군(33.3%)보다 유의성 있게 높았다. 국소마취의 효과에 대한 환자의 만족도는 GMNB군이 우수 53.3%, 양호 46.7%, 불량 0.0%로, IANB군이 우수 44.0%, 양호 56.0%, 불량 0.0%로 조사되었으며 두 군 간의 유의성 있는 차이는 없었다. 발치를 담당할 술자의 만족도는 GMNB군이 우수 40.0%, 양호 53.3%, 불량 6.7%로, IANB군이 우수 48.0%, 양호 52.0%, 불량 0.0%로 조사되었으며 역시 두 군 간의 유의성 있는 차이는 없었다(Table 2). 국소마취 0, 15, 40분 후의 소구치와 대구치에서의 치수마취 성공률은 GMNB군과 IANB군 사이에 유의한 차이가 없었다(Table 3). 그리고 국소마취 0, 15, 40분 후의 소구치 협/설측, 대구치 협/설측에서의 치은조직마취 성공률도 GMNB군과 IANB군 사이에 유의한 차이가 없었다(Table 4).

**Table 3.** Success Rate of Pulpal Anesthesia by Gow-Gates Mandibular Nerve Block (GMNB) and Inferior Alveolar Nerve Block (IANB)

	Success rate (%)			P
	0 min	15 min	40 min	
Premolar				
GMNB	0.0	56.3	72.3	0.832
IANB	0.0	54.0	74.5	
Molar				
GMNB	0.0	91.3	93.3	0.957
IANB	0.0	88.0	94.5	

**Table 4.** Success Rate of Gingival Tissue Anesthesia by Gow-Gates Mandibular Nerve Block (GMNB) and Inferior Alveolar Nerve Block (IANB)

	Success rate (%)			P
	0 min	15 min	40 min	
Premolar, buccal				
GMNB	0.0	95.3	100.0	0.856
IANB	0.0	99.0	100.0	
Premolar, lingual				
GMNB	0.0	97.9	98.3	0.842
IANB	0.0	100.0	100.0	
Molar, buccal				
GMNB	0.0	100.0	100.0	0.957
IANB	0.0	100.0	100.0	
Molar, lingual				
GMNB	0.0	95.7	100.0	0.967
IANB	0.0	100.0	100.0	

## 고 찰

이번 연구에서는 유사한 항목들을 조사한 이전 연구들보다 치수마취와 치은조직마취의 효과가 더 높게 조사되었지만(Aggarwal et al, 2010; Levy, 1981; Montagnese et al, 1984; Sisk, 1985), IANB군과 GMNB군 사이에 유의성 있는 차이는 발견할 수 없었다. 물론 치수마취와 치은조직마취의 성공률이 일부 항목에서 다소 높게 나왔지만 이는 IANB가 설신경과 장협신경의 전달마취를 포함하였기 때문으로 추정된다. 그러나 국소마취를 위한 주사침 자입 시 환자의 통증에 대한 조사에서는 두 군 간에 유의성 있는 차이를 보였으며, 이는 GMNB이 IANB보다 통증이 적은 전달마취법임을 의미한다. 일반

적으로 IANB 시행 시 처음 바늘이 관통할 때 환자들은 통증을 느끼지만 GMNB에서는 거의 통증을 느끼지 못했다. 이것은 GMNB을 시행할 때 주사침이 IANB에 비하여 더 위쪽 부위 점막에 자입되는데 이 부위의 근육근막대(musculofascial band)가 더 얇아 주사침이 조직을 통과할 때 당겨지는 느낌이 적기 때문인 것으로 사료된다(Levy, 1981).

지금까지 보고된 GMNB의 장점은 다음과 같다(Malamed, 1981; Malamed, 2004, Sisk, 1985).

- 1) 단 한 번의 주사침 자입으로 가능하다.
- 2) 성공률이 IANB에 비하여 상대적으로 높다.
- 3) 혈액 흡인의 가능성이 적다.
- 4) 마취 후 합병증이 거의 없다.
- 5) 분지되는 하악관과 하치조신경의 해부학적 변이에 상관없이 성공적인 마취가 가능하다.

6) 주사침 자입 시 통증이 거의 없다.

7) 주사침 자입을 위한 일정한 지침이 존재하여 재현성이 높다.

단점으로는 다음을 들 수 있다(Malamed, 2004; Sisk, 1985).

1) 치료 부위가 아닌 구강 외측의 마취가 대부분의 사람에게 불편함을 줄 수 있다.

2) 신경의 크기가 크고, 자입 부위에서 신경까지의 거리가 약 5-10 mm 정도로 멀어서 마취 유도 시간이 IANB에 비해 다소 길다. 이번 실험에서는 치수마취와 치은조직 마취성공을 측정하는 시간대를 세밀하게 설정하지 못한 한계점이 존재하여 IANB보다 GMNB의 마취효과 시작시점이 늦다는 점은 증명하지 못했다. 마취 전(0분), 시술 직전(15분), 그리고 시술 후(40분)로만 시간대를 설정하였는데 이는 차후 실험에서 보완되어야 할 사항으로 사료된다. 일반적으로 적절한 마취에 도달하기 위해 필요한 시간은 IANB가 3-5분이고 GMNB이 5-7분이라고 한다(Goldberg et al, 2008; Malamed, 2004; Waikakul and Punwutikorn, 1991).

3) 대표적이지만 극복 가능한 단점으로는 GMNB이 구강 외 지침을 참고로 하기 때문에 재현성이 높지만, IANB에 익숙한 술자가 GMNB을 습득하는데 일종의 거부감을 느낄 수 있다.

Jofre와 Munzenmayer (1998)의 연구에서는 GMNB의 성공률을 낮게 보고하고 있는데 이는 주목할 필요가 있다. 이 연구에서는 국소마취를 시행하는 술자의 측면을 강조하고 있는데 특히 구강 내와 구강 외 지표를 참조하여 GMNB에서 과두 또는 과두경부의 골을 측정하는 기술은 처음에는 쉽지 않으며 배우는 과정이 꼭 필요하기 때문이다. 그러나 술자가 제대로 임상적인 방법을 터득하였을 경우 95% 이상의 성공률이 일반적이며(Malamed, 2004), GMNB이 IANB에 비하여 특별히 성공률이 낮지 않음을 이번 실험에서도 보여 주었다. Aggarwal 등(2010)은 여러 하악신경 전달마취법의 성공률을 비교한 실험에서 GMNB이 가장 높은 성공률을 보였다고도 하였다.

마취되는 신경은 하치조신경, 이신경, 절치신경, 설신경, 악설골신경, 이측두신경, 그리고 협신경(약 75%의 환자에서 마취됨)으로 IANB에 비하여 진정한 의미의 하악신경의 전달마취법으로 평가되며 이에

따라 마취되는 부위는 다음과 같다(Malamed, 2004).

- 1) 정중선까지의 하악치아
- 2) 협측 점막골막(mucoperiosteum), 자입한 부위의 점막
- 3) 혀의 전방 2/3, 구강 전정
- 4) 설측 연조직과 골막
- 5) 하악체, 하악지의 하방 부위
- 6) 관골의 피부, 볼의 뒤쪽 부위, 측두부

합병증으로는 매우 낮은 확률로 발생하는 조직 내 혈종, 개구장애, 그리고 제 III, IV, VI 뇌신경의 일시적 마비를 들 수 있다. GMNB을 시행 후 복시(diplopia) 및 안검하수(blepharoptosis)가 발생되었고 안구의 완전한 마비가 약 20분 동안 지속된 보고가 있는데 이는 동맥 내로 국소마취제를 급속하게 주입했기 때문에 발생한 것으로 추정된다(Dryden, 1993). 국소마취제는 중간뇌막동맥(middle meningeal artery), 안동맥(ophthalmic artery), 눈물샘동맥(lacrimal artery)에 도달하고 창백, 하수증, 일시적 복시를 유발한다. 초기 주입 시 일시적인 두통은 중간뇌막동맥이나 부동맥(accessory artery), 경우에 따라 중이(middle ear)에 영향을 주었다는 표지이다(Brodsky and Dower, 2001; Wilkie, 2000). GMNB 시에는 주사바늘을 하악과두의 전면 측방으로 위치시키고 주의 깊게 흡인한 후 서서히 주입하는 것이 필수적이며 골 접촉이 되지 않는다면 절대 국소마취제를 주입해서는 안 된다. 이번 연구에서도 이러한 점을 준수함으로써 특이한 합병증은 발생하지 않았다.

하악신경 전달마취의 성공률을 비교한 McKissock과 Meyer (2000)의 연구에서 주사침의 위치를 안내하는데 사용하는 구강 내 또는 구강 외 지침의 정확성에 따라 여러 하악신경 전달마취법의 성공률이 달라지고 하악공(mandibular foramen)과 하악소설(lingula)의 위치 다양성이 하악신경 전달마취 실패의 주요인이라고 지적하였다. 이러한 점들에서 GMNB이 IANB보다 확실한 구강 내 또는 구강 외 지침을 사용하고 자입점이 보다 높아 하악의 위치 다양성에 성공적으로 대응할 수 있기 때문에 장점을 지닌다고 할 수 있다(Cohen et al, 1993 Kohler et al, 2008; Levy, 1981; Malamed, 1981; Montagnese et al, 1984; Sisk, 1985; Watson and Gow-Gates, 1976 Zandi and Sabounchi, 2008).

이번 연구는 여러 제한점에도 불구하고 결론적으

로 GMNB가 IANB의 좋은 대안이 될 수 있을 뿐만 아니라, 나아가 IANB에 비하여 결코 떨어지지 않는 효과를 가진 국소마취 술식임을 보여 주었다. 우리나라에서 GMNB가 잊혀진 옛날 기법이나 배우기 힘든 낯선 술식, 또는 IANB가 어려울 때만 시행하는 술식으로 치부되지 않기를 바라며 많은 치과의사들이 GMNB에 관심을 가져주기를 당부한다.

### 참 고 문 헌

- Aggarwal V, Singla M, Kabi D: Comparative evaluation of anesthetic efficacy of Gow-Gates mandibular conduction anesthesia, Vazirani-Akinosi technique, buccal-plus-lingual infiltrations, and conventional inferior alveolar nerve anesthesia in patients with irreversible pulpitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109: 303-8.
- Brodsky CD, Dower JS Jr: Middle ear problems after a Gow-Gates injection. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 1420-4.
- Cohen HP, Cha BY, Spangberg LS: Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. *J Endod* 1993; 19: 370-3.
- Dryden JA: An unusual complication resulting from a Gow-Gates mandibular block. *Compendium* 1993; 14: 94-8.
- Goldberg S, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M: Comparison of the anesthetic efficacy of the conventional inferior alveolar, Gow-Gates, and Vazirani-Akinosi techniques. *J Endod* 2008; 34: 1306-11.
- Gow-Gates GA: Mandibular conduction anesthesia: a new technique using extraoral landmarks. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36: 321-8.
- Gow-Gates GA, Watson JE: Gow-Gates mandibular blockapplied anatomy and histology. *Anesth Prog* 1989; 36: 193-5.
- Jofre J, Munzenmayer C: Design and preliminary evaluation of an extraoral Gow-Gates guiding device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85: 661-4.
- Kohler BR, Castellón L, Laissle G: Gow-Gates technique: a pilot study for extraction procedures with clinical evaluation and review. *Anesth Prog* 2008; 55: 2-8.
- Levy TP: An assessment of the Gow-Gates mandibular block for third molar surgery. *J Am Dent Assoc* 1981; 103: 37-41.
- Malamed SF: The Gow-Gates mandibular block. Evaluation after 4,275 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981; 51: 463-7.
- Malamed SF: Handbook of Local Anesthesia. 5th ed. St Louis, Mosby. 2004, pp 197-230.
- McKissock MD, Meyer RD: Accessory innervation of the mandible: identification and anesthesia options. *Gen Dent* 2000; 48: 662-9.
- Meechan JG: How to overcome failed local anaesthesia. *Br Dent J* 1999; 186: 15-20.
- Montagnese TA, Reader A, Melfi R: A comparative study of the Gow-Gates technique and a standard technique for mandibular anesthesia. *J Endod* 1984; 10: 158-63.
- Sisk AL: Evaluation of the Gow-Gates mandibular block for oral surgery. *Anesth Prog* 1985; 32: 143-6.
- Trebus DL, Singh G, Meyer RD: Anatomical basis for inferior alveolar nerve block. *Gen Dent* 1998; 46: 632-6.
- Waikukul A, Punwutikorn J: A comparative study of the extra-intraoral landmark technique and the direct technique for inferior alveolar nerve block. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 804-9.
- Watson JE: Some anatomic aspects of the Gow-Gates technique for mandibular anesthesia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36: 328-30.
- Watson JE, Gow-Gates GA: A clinical evaluation of the Gow-Gates mandibular block technique. *NZ Dent J* 1976; 72: 220-3.
- Wilkie GJ: Temporary uniocular blindness and ophthalmoplegia associated with a mandibular block injection. A case report. *Aust Dent J* 2000; 45: 131-3.
- Zandi M, Seyedzadeh Sabounchi S: Design and development of a device for facilitation of Gow-Gates mandibular block and evaluation of its efficacy. *Oral Maxillofac Surg* 2008; 12: 149-53.