장기간의 보존적 배농술로 치료된 하악 복합골절 관련 광범위 골수염 치험 : 증례보고

김하랑 · 유재하 · 최병호 · 설성한 · 모동엽 · 이천의
연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실 (원주기독병원)

Abstract

THE LONG-TERM CONSERVATIVE DRAINAGE CARE OF EXTENSIVE OSTEOMYELITIS ASSOCIATED WITH MANDIBULAR COMPOUND FRACTURE : REPORT OF A CASE

Ha-Rang Kim, Jae-Ha Yoo, Byung-Ho Choi, Sung-Han Sul, Dong-Yub Mo, Chun-Ui Lee
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Yonsei University (Wonju Christian Hospital)

Failure to use effective methods of reduction, fixation and immobilization may lead to osteomyelitis with the exposed necrotic bone, as the overzealous use of transosseous wires & plates that devascularizes bone segments in the compound comminuted fractures of mandible.

Once osteomyelitis secondary to fractures has become established, intermaxillary fixation should be instituted as early as possible. Fixation enhances patient comfort and hinders ingress of microorganisms and debris by movement of bone fragments. Teeth and foreign materials that are in the line of fracture should be removed and initial debridement performed at the earliest possible time.

Grossly necrotic bone should be excised as early as possible ; no attempt should be made to create soft tissue flaps to achieve closure over exposed bone.

The key to treatment of chronic osteomyelitis of the mandible is adequate and prolonged soft tissue drainage. If good soft tissue drainage is provided over a long period, sequestration of infected bone followed by regeneration or fibrous tissue replacement will occur so that appearance and function are not seriously altered. Localization and sequestration of infected mandible are far better performed by natural mechanism of homeostasis than by cutting across involved bone with a cosmetic or functional defect.

As natural host defenses and conservative therapy begin to be effective, the process may become chronic, inflammation regresses, granulation tissue is formed, and new blood vessels cause lysis of bone, thus separating fragments of necrotic bone(sequestra) from viable bone. The sequestra may be isolated by a bed of granulation tissue, encased in a sheath of new bone(involucrum), and removed easily with pincettes.

This is a case report of the long-term conservative drainage care in osteomyelitis associated with mandibular fractures.

Key words: Fracture osteomyelitis, Post-operative infected wound, Long-term conservative drainage.

Ⅰ. 서 론

현대 문명의 고속화 경향과 각종 안전사고 위험의 증가는 악골 골절의 빈도를 증가시키고 골절의 양상도 복합 형태를 보여서 관혈적 정복고정 수술 후에도 창상 감염과 골수염으로 진행되는 경우를 접하게 된다[1-3]. 하악골절부 감염의 원인들에는 골절부 혈종, 골절선상 감염치아, 개방성 열창과 이물, 골막 열창, 부종과 림프정체, 불결한 구강위생 등의 국소적 요소와 노인, 영양불량, 소모성 질환 등의 전신요인이 고려된다[4,5].

악골 골절부의 감염은 악골 기능의 불능뿐만 아니라 치유지연, 불유합, 골수염, 치아와 골구조의 상실, 인접조직으로

감염의 확산, 입원기간 연장에 따른 비용증가 등 심각한 후유증을 초래할 수 있어 조기 발견과 적절한 관리가 요구된다[5,6]. 특히 골절부 관혈적 정복고정술 시행 후 부종이나 림프절 증대가 과도하고 농 형성, 통증, 창상 열개, 골절편 동요, 부정교합 등이 관찰되면 골절부 감염을 의심하고 방사선 사진검사, 방사선 동위원소 골 정밀 검사(Bone scan), 세균배양검사 등으로 골수염 조기 진단에 임해야한다[7-9]. 그리하여 만약 골절부 골수염이 진단되면 절개와 배농술, 골과 연조직 세균배양, 적절한 항생제 투여, 괴사골의 제거, 악간고정 등 골절부의 정복과 견고한 고정, 흡인 드레인의 사용, 이물이나 골절선상 치아 등의 원인제거, 감염 조절 후 차후 골 재건술 등을 고려하게 된다[4-6]. 이 경우 우선 감염창상의 처치를 위한 배농로 확보와 악간고정 및 전신상태 개선에 대해서는 별 문제가 없지만, 사용된 강선이나 금속판과 나사 같은 이물의 제거, 노출된 괴사 골의 절제와 주위 연조직을 이용한 창상 피복 문제 등에 있어서는 학자들마다 견해가 다양해 임상의를 당혹케 한다[7,10,11]. 즉, 원칙적으로 창상 감염의 조절이 우선시 되므로 우선 국소적 절개 배농술을 시행하고 악간고정을 통한 정복 고정술 유지로 골절편의 치유를 도모해야 한다는 데는 이의가 없으나, 악간고정 기간이 오래 걸리고 국소적인 창상감염의 조절이 2개월 이상 지연되는 경우에는 계속적인 보존적 배농술 설정으로 잔존 악골을 보존하면서 부골이 분리되기를 기다려야 될 지, 감염된 골절편 주위(이물 포함) 조직을 절제하고 골 이식을 동반한 재건술을 시행해야 될지 갈등이 생기게 된다.

이에 저자 등은 여러 문헌의 고찰을 통해 일단 골절부의 관혈적 정복술 후 발생된 골수염으로 진단된 경우에 전신상태를 개선하고 지속적인 배농로를 유지하며 항생소염요법과 주기적인 부골제거술을 장기간 시행하는 보존적인 처치로 강선이나 금속판과 나사 제거 없이도 양호한 치유를 경험했기에 문헌고찰과 함께 이를 보고한다.

Ⅱ. 증례보고

35세 남자 환자로 2007년 1월 8일 원주시 단계동 술집 계단에서 추락하여 뇌진탕 소견을 보여 본원 응급실과 중환자실에서 혼미(stupor) 의식을 조정 받았으며, 관골 상악골절(Fig. 1) 및 하악골 복합골절(Fig. 2) 등의 얼굴과 머리 부위의 외상 손상이 심하여 본원 성형외과로 입원하여 의식이 회복된 2일후인 1월 10일 관혈적 정복고정술을 시행 받았다. 1월 17일 감염되어 지속적인 배농과 개방 창상이 있었으며, 불안정하던 #34, 35 치아가 발치되어 상부자(arch bar)의 고정이 약화되었으며, 1월 21일 하악 상부자 제거를 시행하고 배농 드렛싱을 시행하였으나 계속적인 감염 소견과 부정교합 소견, 하악의 괴사골이 관찰되어 본 치과(구강악안면외과)로 대진 의뢰되었다.

본 과로 전과된 1월 27일의 소견은 하악골절부 부위에 광범위하게 골수염이 진행되어서 잇몸이 감염되고 상실되어서 치조골이 노출된 상태였고, 비 유합된 하악 복합 골절의 양상을 보였으며, #33, 43 치아가 탈구되었고, #36 치아의 파절 소견을 보였다(Fig. 3).

전과 당시의 방사선 사진(Panoramic view) 소견은 (Fig. 4)와 같았다.

치료와 경과를 보면 골절선 상부 골수염부 감염 치아들(#33,41)을 발치했고, arch bar 장착에 도움되는 (#43)염증치아는 1차 치근관 치료를 시행했으며, 악간고정술 시행

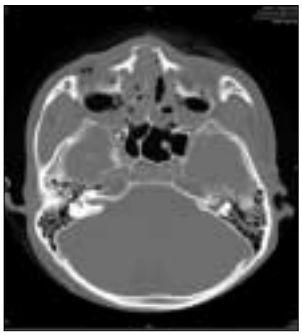

Fig. 1. C-T view of zygomaticomaxillary fracture.

Fig. 2. 3D-CT view of compound mandibular fracture.

Fig. 3. Initial intraoral view at our department of oral and maxillofacial surgery.

Fig. 4. Initial panoramic view at our department of oral maxillofacial surgery.

Fig. 5. Intraoral view at the time of discharged day from our hospital.

Fig. 6. Periodic removal view of residual sequestra on the open bony wound.

Fig. 7. Final healing intraoral view (prosthetics plan).

Fig. 8. Final panoramic view of healed wound in the mandibular fracture.

및 감염 창상부 절개 배농술 시행 상태에서, 1월 29일 빈혈 등 전신상태 개선위해 내과 협진을 시행하였다. 그 후 계속적인 악간고정술 실시 하에 배농로 유지, 창상 드레싱 시행하면서 감염 상태의 호전을 보여 2월 5일 퇴원하였다(Fig. 5). 그 후 계속적인 1~2주일에 1회씩 외래 통원가료(drain 교환 드렛싱 등과 투약)로 1개월 후 악간 고정을 제거했고, 시일이 경과되면서 서서히 부골부위가 국소화되고 정상 골에서 분리가 일어나 부골의 동요가 발생되는 약 2개월 후 부터는 형성된 부골부만 핀셋으로 잡아서 자연스럽게 떼어내는 부골 제거를 시행(Fig. 6)하는 배농 드렛싱을 약 6개월간 지속하여 8월 11일 완전한 창상의 치유를 관찰했다(Fig. 7, 8).

Ⅲ. 고 찰

수많은 세균들이 존재하는 구강악안면 영역이 면역성을 유지하는 데는 점막과 피부의 완전성(integrity), 타액, 치은 열구액(crevicular fluid), 혈행과 림프가 관련된 체액면역(humoral immunity) 및 세포면역(cellular immunity)이 관련된다[9,12].

그러나 사고로 인해 악골 골절 등의 외상을 받게 되면 우선 국소적으로 점막과 피부의 완전성이 손상되고, 주위 혈행과 림프조직의 손상으로 인한 면역성의 감소, 외상의 정신적 스트레스로 인한 림프구 기능약화 및 타액분비의 감퇴 등으로 세균에 대한 면역력이 저하된다[5,6]. 즉 외상에 따른 인체의 신경내분비반응(neuroendocrine response)으로 외상자극은 교감신경계를 자극하고 부신수질에 이르며 부신 수질은 에피네프린을 분비하면서 교감신경말단에서 분비된 노어에피네프린(norepinephrine)과 함께 시상하부에 전달되면 시상하부는 뇌하수체 전엽을 자극해 부신피질자극 호르몬인 코르티코스테로이드(corticosteroid)를 방출하게 되는데, 이는 인체면역에 중요한 T-림프구 기능을 약화시켜 면역력의 감소가 일어나게 된다[13]. 이런 현상은 흔히 일어나서 "아네르기(anergy)"란 용어로 지칭되며, 또한 외상의 정신적 스트레스로 인한 에피네프린의 방출은 인슐린의 분비를 억제하고 글루카곤의 분비를 자극하여 방출된 corticosteroid와 함께 포도당 신생(gluconeogenesis)을 촉진시켜 결국 혈액 내에 혈당량의 비정상적 상승을 야기하여 감염가능성을 높이게 된다[5,6].

통상적으로 창상감염에 관련된 요소들에는 국소 요소, 전

신 요소, 환경 요소, 내인성 요소, 외과적 요소들이 동시에 작용하게 되는데(Table 1), 이 모두는 외상환자들에게 관련된다[9,14]. 본 증례에서도 환자는 평소 알콜 중독처럼 음주가 잦아서 간 기능 장애와 빈혈이 발생하는 등 영양장애에 의한 전신요소가 작용되었고, 사고 당일에도 만취상태에서 뇌손상이 동반되어 의식이 혼미해 의식회복에 2일간의 시간이 소요되다보니 수술 시 이미 하악골 복합골절부와 손상된 구강 내 연조직 열창 부위에 감염된 조직이 존재했고, 평소 구강위생의 관리소홀로 구강 내 기회 감염균주 존재 등의 내인성 요소와 하악 골절편 고정에 사용된 금속판과 나사 등 이물의 존재, 조직 손상에 따른 골절부 주위 조직으로의 점차적인 혈행 감소의 국소요소 및 감염된 창상의 불가피한 봉합 등 외과적 요소가 연합해서 수술 후 창상 감염을 초래한 것으로 보인다.

Table 1. Factors in wound infection[9]

1. Local factors
Number of bacteria
Virulence of bacteria
Devitalized tissue
Decreased blood supply
Foreign bodies (traumatic or implants)
2. Systemic factors
Genealized sepsis
Decreased host defenses
diabetes
malnutrition
cytotoxic-immunosuppressive drugs
malignancies
Extremes of age
3. Environmental factors
Operating room traffic
Defective air system
Inadequate sterilization techniques
The surgeon as source of infection
4. Endogenous factors
Patient's skin and hair
Presence of infected tissue at time of surgery (cellulitis, abscess, fistula)
Presence of resistant or opportunistic organisms in the patient's oral cavity or nasopharynx
5. Surgical factors
Insufficient hemostasis
Presence of dead space
Insufficient debridment
Tissue necrosis from sutures, retractors, or dressings
Inappropriate or long-term use of drains
Excessive operating time
Primary closure of infected wounds

다만 수술 후 창상 감염이 초래된 경우에 골절부에 한정된 골염(osteitis)인지, 골수강까지 침범된 골수염(osteomyelitis) 인지를 임상적으로 구분하기 애매할 수가 있다.

골염은 골을 침범하는 제한된 염증반응으로서 주위 여건이 개선되면 골 조직이 회복되는 반면에, 골수염은 골 조직 내부로 연장되는 급성 감염과정으로 골의 괴사, 파괴와 부골분리(sequestration)가 동반된다[4]. 골수염은 흔히 심부 동통과 골 침범이 연장되는데, 초기 단계에서는 정상적인 생리적 회복 반응이 있어 골절선에 인접한 골다공증(osteoporosis) 정도가 미약해 방사선학적 감별은 불가능하다[5,15].

진행하는 골절부 골수염은 골절부의 적절한 정복고정술과 지속적인 배농술이 시행되어도 지속적 동통이 있을 경우 의심이 되는데, 부골형성과 분리에 수주일이 소요되므로 일단 감염성 골수염으로 진단되는 경우에는 전신상태의 개선, 감염된 조직의 데브리망, 적절한 배농로 설정, 항생제 등 수액약물요법, 형성되는 부골의 단계적인 제거 등 보존적인 관리가 중요하다[8-10].

본 증례에서도 하악골 복합골절부의 관혈적 정복고정 수술 후 창상 감염이 과도해서 골절부 주위 골수염이 발생된 셈이어서, 우선 보존적 관리로 골절편의 움직임에 의한 세균들과 파괴물의 부스러기(debris)의 내부 유입을 방지하고 환자의 고통감소를 위해 악간고정술을 통한 골절편의 고정을 도모하고서, 감염조직 일부 debridement와 배농로 설정(rubber drain 이용한 배농술)을 시행했다.

여기서 문제점이 골절부 감염의 원인이 될 수 있는 골절선 상부의 염증 치아들과 골절편 고정에 사용된 이물질(생체적합성은 양호하지만 인체로서는 이물질인 금속판과 나사 등)의 제거 여부인데, 본 증례의 경우 골절선상 염증치아들은 숫자도 적고 염증의 정도도 과도하지 않아서 1차 치근관치료나 발치 및 배농술로 감염의 원인제거가 이루어진 반면, 금속판과 나사들의 제거 문제는 큰 과제로 생각되었다. 왜냐하면 설치된 금속판과 나사의 제거를 위해서는 별도의 절개선과 조직박리가 필요해, 1차 수술로 반흔 조직의 형성이 과도한 조직에 또 손상을 가하는 셈이 되고, 아직 골절부의 유합(bony union)이 일어나지 않은 상태에서 금속 고정판과 나사들을 제거할 경우 골절편의 고정에 더 불리한 상황이 초래되어 자칫 비유합(non-union)이나 부정유합(malunion)의 가능성도 있기 때문이다.

이에 대한 학자들의 논란도 많았는데, 다행히 1993년 Koury와 Ellis 등은 감염된 조직에서도 절개 배농술, 괴사골 데브리망, 골절부 정복과 견고한 고정, 수액약물요법 등이 잘 이루어지면 금속판과 나사들을 성공적으로 사용할 수 있음을 보고해 본 증례의 보존적 관리에 큰 도움이 되었다[16,17].

다만 노출된 괴사골의 제거가 어느 시기에 이루어져야 될지 판단하기 어려운 면이 있었는데, 이론적으로는 골절부

주위 골수염의 감염조직 존재로 괴사골은 가능한 한 빨리 제거되어야 하지만, 괴사골과 정상 잔존 골조직의 구분이 애매하고(육안적 방사선학적으로 구분이 되지 않음) 괴사골 제거를 위한 외과적 조작이 골절편 치유에 악영향을 초래할 우려도 있으며, 골치유의 생리상 골절부 주위의 감염된 하악골의 국소화와 부골화(sequestration)는 감염부 배농로 설정이 잘되고 전신상태가 개선되면 자연적인 치유기전인 항상성(homeostasis)에 의해 양호한 경과를 보이게 되므로 "wait & see"의 자세로 꾸준한 보존적 관리가 필요하다는 이론을 따랐다[11,18]. 그렇지 않고 우선 절개 및 배농술로 골절부 골수염을 감소시킨 다음에 창상감염이 조절된 듯한 시기에 노출된 괴사골을 제거해서 정상 골조직이 노출되게 하고서 주위 연조직 피판(flap)을 형성해 노출된 골 창상을 피복하기 위한 봉합술을 시도해 볼 수도 있는데, 아직 하악골 절부 골유합도 안된 시기에 무리하게 괴사골을 제거하고 피판을 형성하는 외과적 시술이 종료되면 또다시 악간고정술을 시행하게 되므로 2차적인 창상감염의 우려가 매우 높고, 실패 시 합병증(추가적인 조직괴사 등)이 심각해 매우 조심스런 판단이 요구된다.

또 일부 학자들은 하악 골절부 관혈적 정복고정 수술 후 발생된 골수염의 경우 악간고정술을 3개월 이상 시행할 경우(장기간 배농술에도 불구하고 감염조절이 지연되고 골유합이 일어나지 않은 상황) 악관절 기능장애도 우려되는 만큼 보존적인 배농술에 수많은 세월을 허송함 보다는 하악골 절부 감염이 조절되자마자 괴사골 부위의 광범위 절제, 골이식 및 대형 재건용 금속판과 나사를 이용한 하악골 재건술을 시행하고, 악간고정은 단기간만(약 1~2주일) 시행하며, 추가적으로 구강 외 피부 얼굴부위에 외부고정(external fixation) 장치를 사용하는 방법을 제시하기도 했는데[7,19,20], 이는 1차적으로 선택되는 술식이라기 보다는 나중의 방법으로 고려될 사항으로 생각되었다. 즉 본 증례와 같은 경우에 1차적으로는 추가적인 조직손상을 최소로 하면서 감염조직은 제거하되, 배농로 설정의 지속으로 우선 골절편의 치유를 도모하고 부골은 자연스레 탈락되어 가도록 하는 보존적인 방법을 사용하고, 3개월 이상이 경과된 시점에서도 경과가 불량해 골수염이 잔존되고 골유합이 일어나지 않으면 2차적인 광범위 괴사골 절제와 골 이식술이 고려됨이 적절하리라 사료된다. 본 증례는 형성된 괴사골의 양이 많고 전신상태도 불량해 보존적인 배농술에 약 6개월이 소요되었지만 골수염 치유, 골절부 유합이 양호하게 이루어 졌고 악관절 장애도 악간고정 기간이 길지 않아(약 1개월만 악간고정술을 실시했고 골유합이 임상적으로 확인된 후엔 악간고정 없이 생활함) 발생하지 않는 양호한 예후를 관찰할 수 있었다. 더욱이 인체의 항상성(homeostasis)에 따른 창상치유의 기전과 창상관리에 많은 연구를 보고한 Peacock 등에 따르면 골절부 골수염은 배농로 설정만 잘되면 골수염 침범부위가 골절부에 국한(localization)되고 넓게 퍼지지 않기 때문에, 서둘러 감염 골 절단과 골 이식 등 재건술을 시행하는 것 보다는 끈질긴 배농로 유지로 창상을 보존하면서 관리하는 것이 양호한 예후를 기약함을 확실히 증명했고, 저자 등도 이 방침을 준수했다[11,21]. 즉 자연적인 숙주 방어력이 있는 상태에서 보존적 배농 치료가 효과가 있게 되면 골수염은 쇠퇴하며, 육아조직이 형성되고 신생 혈관이 감염 골을 용해시켜 정상 골로부터 괴사 골 부분들을 분리시키게 되며, 이는 핀셋으로 힘들이지 않고도 제거할 수 있는 상태가 되므로 정상 골이 그 만큼 더 보존되는 셈이다[9,22].

Ⅳ. 결 론

저자 등은 하악골 복합골절부의 관혈적 정복고정 수술 후 발생된 광범위 감염성 개방창 하악골수염 부위를 악간고정술 재설정, 전신상태 개선, 수액약물요법, 장기간의 배농로 유지 등의 보존적인 관리로, 감염되어 노출된 괴사 골(부골)의 국소화(localization)와 부골분리(sequestration)가 이루어지면 핀셋으로 부골만 자연스럽게 제거하는 방법으로 6개월간 관리하여 양호한 창상치유를 달성하였다. 이에 대한 이론적 근거는 골절부 수술 후 감염된 하악골수염 부위는 그 범위가 골절부에 국한되는데다가, 감염된 하악골조직의 창상치유 시 국소화와 부골화는 주위 조직의 배농로 설정이 정확하면, 감염된 골을 절제하고서 골 이식술 등 재건술을 시행함에 의해서보다는, 자연적인 조직보존의 항상성 치유기전에 의해 훨씬 더 잘 치유가 된다는 보존적인 학술이론에 의한 것이다.

References

1. Dingman RO, Natvig P : Surgery of facial fractures. WB Saunders, 1984, p339.
2. Kruger E, Schilli W : Oral and maxillofacial traumatology, Vol Ⅰ. Quintessence book, 1982, p134.
3. Schultz RC : Facial injuries, Second ed. Year Book Medical Publishers, 1988, p450.
4. Conley JJ : Complications of head and neck surgery. WB Saunders, 1979, p358.
5. Fonseca RJ and Walker RV : Oral and maxillofacial trauma, Vol Ⅱ. WB Saunders, 1991, p1150.
6. William JL : Rowe and Williams' maxillofacial injuries, Vol Ⅱ. Second ed. Churchill Livingstone, 1994, p845.
7. Prein J, Beyer M : Management of infection and nonunion in mandibular fractures. Oral and Maxillofacial Clinics of North America 2 : 187, 1990.
8. Kruger GO : Textbook of oral and maxillofacial surgery, Sixth ed. CV Mosby, p333-356, 1984.
9. Topazian RG, Goldberg MH : Management of infections of the oral and maxillofacial regions. WB Saunders, 329, 1981, p247.
10. Kaban LB, Pogrel MA, Perrott DH : Complications in oral

and maxillofacial surgery. WB Saunders, 1997, p121.
11. Peacock EE, Winkle WV : Wound repair, Second ed. WB Saunders, 1976, p624.
12. Roitt IM, Lehner T : Immunology of oral disease, Second edition. Blackwell Scientific Publications, 1983, p279.
13. Kim J, Yoo JH, Yoon JH *et al* : Clinical guide in dental management of the medically compromised patients. Kunja Publishing Co, 2005, p11.
14. Kim GS, Lee DK : Oral and maxillofacial infections. Kunja Publishing Co, 1992, p171.
15. Park TW, Lee SR, Kim JD *et al* : Oral and maxillofacial radiology. Narae Publishing Co, 2001, p516.
16. Koury M, Ellis E : Rigid internal fixation of infected mandibular fractures . Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 50 : 434, 1993.
17. Koury ME, Perrott DH, Kaban LB : The use of rigid internal fixation in mandibular fractures complicated by osteomyelitis. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 52 : 1114, 1994.
18. Sabiston DC : Textbook of surgery, Vol 1. 13th ed. WB Saunders, 1986, p23.
19. Iizuka T, Lindqvist C, Hallihainen D *et al* : Infection after rigid internal fixation of mandibular fractures : A clinical and radiographic study. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 49 : 585, 1991.
20. Stone I, Dodson TB, Bays RA : Risk factors for infection following operative treatment of mandibular fractures. Plastic Reconstructive Surgery 91 : 64, 1993.
21. Yoo JH, Lee JW : The care of infected orocutaneous open wounds after open reduction in compound comminuted fracture of mandible, report of cases. The Journal of Korean Association of Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgeons 11 : 267, 1989.
22. Kim JB, Yoo JH, Choi BH : Conservative care of nonunion owing to osteomyelitis associated with fracture of mandible, report of 3 cases. Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. 23(5) : 471, 2001.

저자 연락처
우편번호 220-701
강원도 원주시 일산동 162
연세대학교 원주의과대학 원주기독병원 치과학교실(구강악안면외과)
김 하 랑

원고 접수일 2009년 9월 2일
게재 확정일 2009년 11월 10일

Reprint Requests
Ha-Rang Kim
162 Il-San Dong, Wonju City, Kang Won Do, Korea, 220-701,
Dept. of Dentistry, Wonju Christian Hospital, Wonju College of Medicine, Yonsei University.
Tel 82-33-741-1430
E-mail : harang00@hanmail.net

Paper received 2 September 2009
Paper accepted 10 November 2009