

하악골 복합 분쇄골절의 관혈적 정복술후 감염된 구강내외 관통창상의 처치에 관한 증례보고.

연세대학교 치과대학 구강외과학 교실

유 재하 · 이 재휘

Abstract

The care of infected orocutaneous open wounds after open reduction in compound comminuted fracture of mandible. —Report of cases—

Jae Ha Yoo, D.D.S. M.S.D Jae Whee Lee, D.D.S

Dept. of oral surgery, School of dentistry, Yonsei University

This is a report of cases that post-operative orocutaneous through & through open wounds are healed & closed by wound contraction if soft tissue drainage was well established, which seldom is interfered with by local or systemic abnormalities.

Authors also found that the localization & sequestration of infected mandible are far better performed by natural mechanisms than by cutting across involved bone.

목 차

- I. 서 론
- II. 증례보고
- III. 총괄 및 고찰
- IV. 결 론
- 참고 문헌

I. 서 론

현대문명의 고속화 경향은 악골골절시 복합분쇄 골절의 양상을 보여 주위조직의 상실이 동반된 경우 관혈적 정복술후에도 구강내외의 관통창상을 형성하여 구강내 세균과 타액유입으로 감염가능성이 높아진다.^{1, 4, 7)} 따라서 골절부 주위가 감염되어 골수염이 일어나면 비록 골절부 주위에 국한된 골

수염이 흔하다고 해도 골절의 유합이 일어나지 않아 악간고정을 장기간 하면서 항생소염요법과 함께 일상적인 배농술을 시행하며 골수염을 억제하려고 한다.^{3, 15)} 그러나 면역학적으로 구강점막이나 피부가 개방되어 있음은 세균유입의 통로를 제공하므로 특히 구강점막부위 연조직을 성형술식으로 봉합하여 구강내 세균이나 타액의 골절편속으로의 유입을 방지하려고 시도하기도 하지만 골수염이 있으면 상방 구강점막부가 다시 파열(rupture)되어 구내 세균유입이 일어나 임상의를 당혹케 한다.¹⁶⁾ 따라서 골수염이 난치성으로 지속되면 다시 구강내외의 관통창은 지속되어 어떤 임상의는 즉각적인 골절제 및 골이식으로 감염된 골절부 주위의 골수염을 조절하려고 시도하기도 한다.¹¹⁾ 그러나 감염된 창상내에서 이식술을시행하는데다가 만약 또다시골수

염이 재발하고 골유합이 일어나지 않을때는 환자에게 저작기능의 장애는 물론 심한 안모추형과 함께 하악골 자체의 축소된 후방전위로 기도가 좁아질 우려마저 발생한다.¹⁵⁾

이에 저자 등은 하악골 복합분쇄골절 환자들이 많이 내원하는 병원에 근무하면서의 치험과 난치성 골절부 주위 골수염의 처치에 관한 문헌고찰을 참고하여 Peacock씨의 확실 즉 연조직 배농만 잘 되면 골절부 주위의 골수염은 지속적인 보존처치로 조절되면서 골유합이 일어나고, 구강내외 관통창도 창상수축의 자연기전에 의해 폐쇄되므로 하악골 부분절제 및 이식술은 가능한한 피하여 환자의 저작기능 및 심미성의 보존에 도움을 주고자 이를 보고한다.

II. 증 례

〈예 1〉

◦ 환 자 : 임○○.

◦ 병 력 : 1984년 8월 20일 트럭전복사고로 사고당일 응급실로 후송되었으며 의식상태는 비교적 명료했으나 뇌좌상, 이출혈, Pneumocephalus 등이 있어 신경외과 중환자실에서 1주일간 가료 후 다발성 안면손상으로 본과에 전과됨.

◦ 현 증 : 특히 하악골의 복합분쇄골절과 주위 조직의 구강내외 심부열창으로 심한 종창과 동통이 있었고 흙, 하천모래 등의 이물이 열창부에 산재되어 감염가능성이 높았다.

◦ 방사선사진 소견 : 우측 하악과두부 골절과 함께 하악지의 골절선이 하악각, 골체부로 연장되며 하악 대구치들이 골절선상에 있음.(사진 1)

◦ 치료내용 및 경과 : 1984년 8월 21일 1차창상 봉합 및 Rubber drain 삽입술을 시행하고, 8월 23일 국소마취하에 비관혈적 정복술을 시행했으며 감염된 창상은 치유되지 않았으나 9월 6일 전신마취하에 관혈적 정복술(사진 2) 및 골절선상 치아발치를 했으며 계속적으로 하악우각부 하방 연조직으로 배농이 있어 9월 20일 감염창 통로를 따라 chromic gut 등을 제거하고 다시 debridement 시행했음.

그러나 여전히 구강내외의 관통창이 폐쇄되지 않아 드레싱할때 구강내 세척액이 구외로, 구외 세척액이



사진 1. 사고직후의 방사선사진 (oblique lateral view)



사진 2. 수술직후 Panoramic view

구내로 새어나와 10월 8일 구강내 주위연조직을 성형술식으로 구강내 타액등이 새지 않도록 봉합했고, 골절편을 결찰하는 강선이 감염의 근원도 될 수 있다는 판단하에 염증조직이 둘러싸고 있는 강선 1개를 제거한 후 (사진 3) 구외로 배농술을 확실히 하려고 open wound dressing을 하기로 했다.

이런 배농처치를 시행한 지 1주일후 구강내 봉합부가 터지는 양상을 보이더니 10월 20일엔 골절부 주위 골수염이 발생되었던 상부 점막이 완전히 괴사되어 붕괴되는 소견을 보였고 강선제거로 골결찰도 약화되어 매우 고심하다가 저자 등은 Peacock씨의 골보존적 연조직 배농술을 약간고정 상태에서 인내심을 가지고 지속했다. 그리하여 구강내외 개방창 주위를 하루에 2~3회씩 세정후 Nitrofurazone gauze로 드레싱 한 결과 약 3주일 후에는

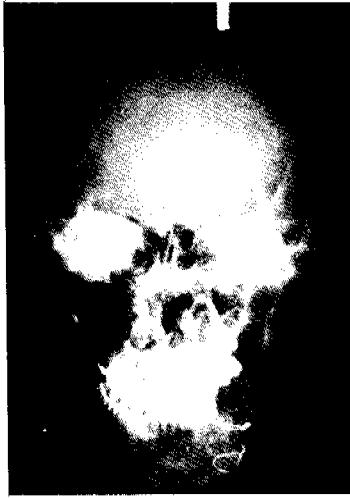


사진 3. 강선 1 개를 제거한 Mandible P-A view

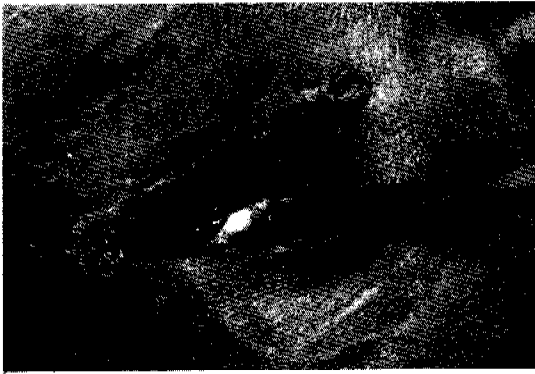


사진 4. 구강의 개방창으로 상하 조직두께가 다르다.

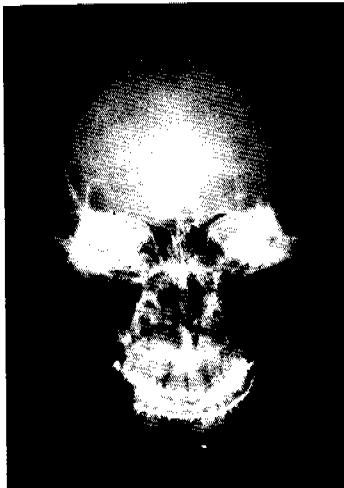


사진 5. 약 3개월만에 골유합된 모습

세정액이 구강내외로 관통되지 않아 창상 폐쇄가 확인되고 6주일 후에는 골유합이 일어나 11월 30일 악간고정을 풀고 물리치료를 정상 하악운동을 유도했다. (사진 4, 5 참조)

〈예 2〉

◦ 환 자 : 이○○. (34세. 남)

◦ 병 력 : 1987년 4월 9일 오토바이를 타고가다 포크레인과 충돌해 혈흉, 기흉, Aspiration pneumonia 등이 있어 흉부외과로 입원했다가 4월 20일 다발성 안면손상으로 본과로 전과됨.

◦ 현 증 : 상하악골, 구개골, 비골 등의 복합분쇄골절과 함께 주위 연조직의 심한 손상으로 출혈, 종창, 동통이 과도하였음 (사진 6)

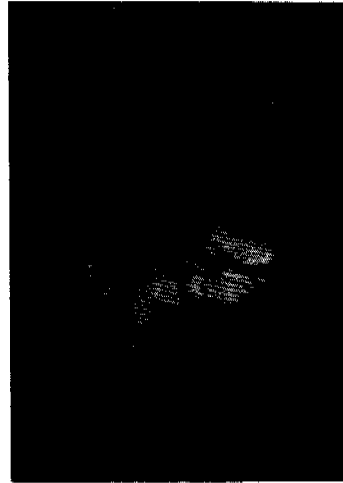


사진 6. 다발성 안면손상으로 Tracheostomy, Levin tube 한 모습.

◦ 방사선사진 소견 : 내원당시 골절양상이 복합분쇄골절의 양상이라 수술후 방사선사진 소견에서 보듯이 여러개의 강선이 보이며 하악전치부는 치조골 상실도 과도함 (사진 7)

◦ 치료내용 및 경과 : 1989년 4월 19일 전신마취하에 관혈적 정복술을 시행했으며 골절편의 강선결찰을 더욱 견고히 하기위해 하악골 하연은 물론 치조골 직하방에도 구내접근으로 interosseous wiring을 실시했다.(사진 8)

그러나 5월 5일(술후 16일째) 구강내 노출된 골편주위는 정상 육아조직으로 채워지지 않은채 골

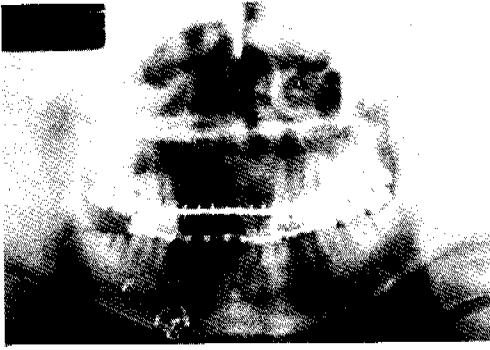


사진 7. 술후 Panoramic view

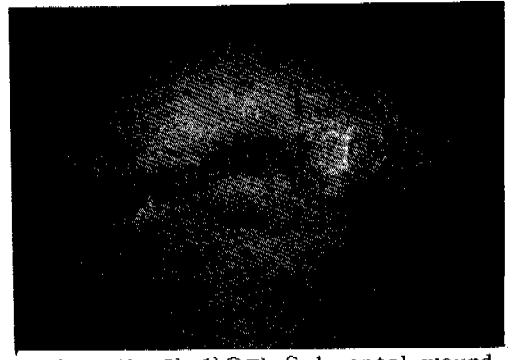


사진 10. 완전히 치유된 Submental wound

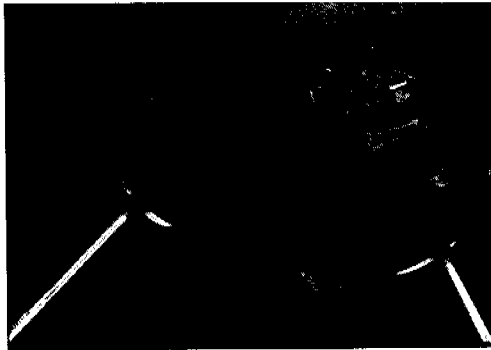


사진 8. 구강내 접근으로 골절편의 감선고정을 보강한 모습

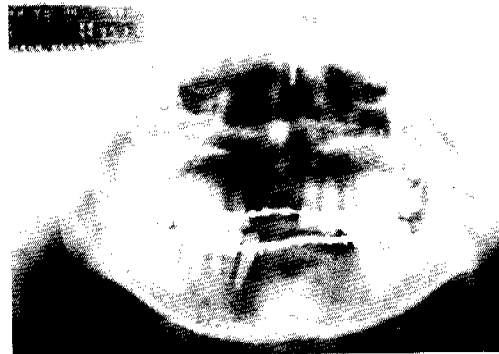


사진 9. 골절선 주위에서 염증소견을 보이는 하악견치가 있는 Panoramic view.

절부 하방의 submental wound 주위에 종창, 발적 소견이 있어 I&D를 시행하고 지속적인 배농 드레싱을 시행하던중 5월 21일 골절부 주위의 하악견치가 생활력을 잃고 주위에 염증소견을 보여 발치하고, 계속적으로 구강내외 관통창을 창상세척 및 항생소염요법 실시로 6월 8일 구강내외 관통창

폐쇄와 골유합소견이 보여 악간고정을 제거했고 그후 약간의 강선에 의한 배농창은 국소마취하에 6월 23일 강선을 제거하고 배농치치하여 완전한 치유를 달성했다.(사진 9, 10)

<예 3>

◦ 환 자 : 박○○.

◦ 병 력 : 1987년 4월 16일 택시를 타고가다 트럭과 충돌해 혈흉, 기흉있어 흉부외과에 입원했다가 4월 21일 성형외과로 전과되어 4월 23일 하악골 정중부 복합분쇄골절의 관혈적 정복술을 시행받았으나 감염되어 지속적인 pus discharge 있어 5월 11일 감염된 하악골 정중부절제 및 자가 장골이식술을 시행했다. 5월 30일 구외 submental wound 주위에 발적과 종창 등의 감염소견이 있어 절개 및 배농술을 시행하고 지속적인 배농드레싱을 시행했으나 배농효과가 미진하여 6월 10일 구외로 submental wound를 open dressing형태로 만들고 계속 드레싱을 시행하다가 부정교합과 잔존 치아들의 과민반응이 심하여 본 치과로 대진외뢰됨.

◦ 현 증 : 치과에 6월 22일 최초 내원시 소견은 구강위생상태의 불량으로 파절치아들 주위에 염증소견과 함께 경미한 부정교합상을 보였고 Open wound dressing 부위는 염증소견은 없이 신선한 육아조직이 성장하기 시작했으나 치유되어도 상당한 반흔조직이 남을 것으로 생각됨. (사진 11-12)

◦ 방사선사진 소견 : 골이식후 안정성을 도모하기 위해 Arch bar 주위에 circumferential wirings을 시행한 모습.(사진 13)

◦ 치료내용 및 경과 : 1987년 6월 22일 본과에서



사진 11. 치과내원당시 구내사진



사진 12. Submental open wound



사진 13. 강선을 보이는 Panoramic view

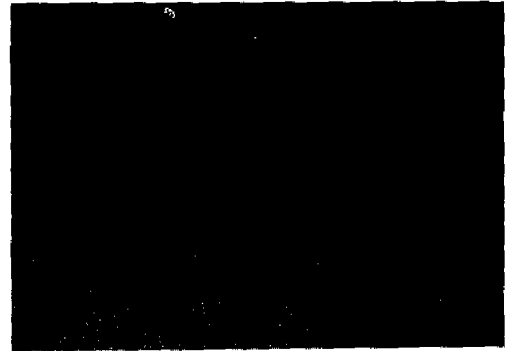


사진 14. 창상치유가 완료된 Submental wound

전과를 받아계속적인 open wound dressing과 함께 부정교합된 치아들의 교정치료를 약 1개월간 시행해 정상교합을 유도했고 반흔상을 감소시키기 위해 주위 피부하방을 undermining하여 당겨서 봉합하였으며 다소 tension이 있었음에도 창상치유는 양호한 편이었다.(사진 14)

<예 4>

◦ 환 자 : 김○○. (34세, 남)

◦ 병 력 : 1987년 10월 15일 오토바이사고로 강릉 종합병원서 1차처치후 10월 19일 본 병원으로 전원됨.

◦ 현 증 : 다발성 안면굴절 및 심부열창을 4일간 별다른 처치 없이 항생소염요법만 시행하였지만 창상감염의 소견인 고열, 악취, 조직의 탄력성 감퇴,

배농창 등을 확연히 보였고 음식물 섭취를 못해 심한 탈수와 창백한 안색보임.

◦ 이학적 소견 : 초진시 상하악골 골절에 의한 기도폐쇄와 폐기능 저하로 동맥혈 가스분석상 PaO₂가 70mmHg, 소변 검사상 비중 1.031, Hematuria 등을 보였다.

◦ 방사선 소견 : 1987년 10월 21일 관혈적 정복술후 촬영한 방사선 사진검사상 상하악골의 복합 분쇄골절상을 알 수 있었음(사진 15).

◦ 치료내용 및 경과 : 1987년 10월 19일 내원당일 Tracheostomy를 시행했고 10월 21일 전신마취하 관혈적 정복술을 시행하고 Rubber drains 삽입으로 배농처치를 했으며 음식물 섭취위한 Nasogastric tube 삽입도 코 주위의 골절 및 심부열창으로 삽입하기 곤란해 영양은 Aminofusin 1ℓ, 10% D/W 1ℓ,



사진15. 하악골 관혈적 정복술후의 Mandible PA view



사진16. 골절이 유합된 후 강선을 제거한 모습

Intralipase 0.5ℓ등의 Total Parenteral Nutrition으로 유지한바 7일 후에는 악취가 감소하는 등 감염창상의 치유과정을 알 수 있었으나 Submental wound의 Pus discharge는 계속 되었다. 11월 4일 구강내외 관통창이 있는 submental wound속을 국소마취하에 exploration하여 chronic gut등의 이물을 제거하고 만성 염증조직을 소파한 연후에 Nitrofurazone gauze를이용해 open wound dressing을 시행하기 시작했다. 그리하여 12월 11일 하악골절부 골유합을 임상적인 검사와 방사선사진검사로 확인한 연후에 악간고정을 제거하여 개구운동을 시도하였으며, 골절부의 하연 강선의 위치가 조밀하고 강선을 따라 세균이 ingress할 우려가 있으며 약간의 exudate discharge는 Submental wound에서 계속 있어 국소마취하에 주밀한 하악골 하연의 강선을 제거하기로 하고 12월 21일 이를 시행했다.(사진 16, 17)

강선을 제거한 후 계속적인 배농처치를 했으나 항생소염요법에도 불구하고 억제되지 않아 1월 21일 고압산소요법을 시작하여 약 2주간 시행한 결과 Sequestrum형성이 촉진되어 2월 5일 국소마취하에 부골을 험들이지 않고 제거했으며 그후 open dressing을 시행한 결과 감염이 완전히 치유된 것을 확인하고 두께가 다른 주위 피부를 undermining해서 봉합하여 반흔조직을 감소시켰다.(사진 18)

III. 총괄 및 고찰

인체가 손상을 입는 경우 저항력은 국소요소,



사진17. 강선이 주밀하게 남아있어 지속적으로 Bloody exudate 가 나오는 모습



사진18. 약 35개월만에 치유가 완료된 Submental wound

체액(humoral)요소, 세포성 요소(cellular factors)의 상호 긴밀하고 통합된 보호기전에 의한다.¹⁶⁾ 하악골 복합분쇄골절의 관혈적 정복술후 주위 연조직 상실로 인해 구강내외가 관통된 창상의 형태를 보이면 면역의 국소요소중 피부의 epithelial lining상실과 구강점막의 secretory & drainage capability 손상 및

구강내 세균의 골절부내로의 유입으로 감염가능성이 매우 높아진다.

따라서 골절부 주위로 골수염이 발생되어 구강내의로 관통창을 형성하여 지속적인 exudate discharge 소견을 보이면서 골유합을 저해하고 시간이 지남에 따라 골절단의 흡수가 일어나 하악골 전체길이가 짧아져서 심각한 기능 및 심미장해를 초래한다.^{4, 15)} 골절부 주위 감염으로 발생한 골수염의 치치에 대해 악간고정을 하지 않을 경우 골절편의 움직임에 의해 세균과 debris의 내생장(ingress)을 유발하므로 악간고정을 해주는 데에는 논란이 없으나 구강점막의 결손부를 주위조직을 이용해 봉합하여 구강내 타액과 세균의 유입을 방지하는 것이 바람직할 지, 아니면 구강내 점막봉합 없이 시간경과에 따라 배농술이 진행됨에 따라 골절단의 감염부위가 intact bone으로부터 분리되어 부골형성을 유도해 자연스럽게 제거하는 것이 나을지에 대해서는 여러 학자들 사이에 견해차가 있다.^{5, 16)} 즉 Luhr 등은 이 경우에 구강점막 결손부를 성형술식을 이용해서라도 완전히 봉합하고 구외로 배농드레싱을 하는 것이 원칙이라 했으나 Peacock 등은 하악골절의 골수염은 그 부위에 국한되며 주위 연조직 배농술만 적절하면 창상수축의 기전에 의해 자연히 폐쇄될 것이므로 구강점막 결손부를 봉합하려고 노력할 필요가 없다고 했다.⁸⁾ 한편 Topazian은 이 경우 괴사골은 가능한한 조기에 제거되어야 하지만 점막이나 피부결손으로 노출된 골면을 덮으려고 주위의 연조직 피판을 형성하는 과오를 범하지 말것을 지적했다.¹⁶⁾ 본 증례 1에서도 구강내 세균과 타액의 침투를 방지하고자 주위 연조직을 성형술식으로 접합시켜 tension 적게 봉합했지만 다시 rupture된 소견을 보인 반면 증례 2, 증례4에서는 구강창상을 봉합하지 않고 창상드레싱을 구강내에 구강내 개방창대로 배농술을 시행하고 구외 피부측은 피부측대로 배농술을 계속한 결과 구강내외 관통창이 폐쇄되고 골유합도 일어남을 관찰하여 Peacock의 이론을 지지할 수 있었다.

또한 하악골 복합분쇄 골절부 주위의 골수염이 지속되어 골편의 불유합(Nonunion)이 예견된 경우의 치료에 대해서도 학자들사이에 견해가 다른데 Rowe 등은 nonunion이 일어날 것으로 판단되면 골

절편 고정을 위한 악간고정을 오래하여 시간을 소비하는 것보다 가능한한 자가골이식을 빨리 실시하는 것이 좋다고한 반면 Peacock 등은 외과의사들의 골이식술을 너무 쉽게 시행하는 경향이 있다고 하면서 골절부 주위의 감염된 하악골의 국소화와 부골화는 연조직 배농의 설정이 정확하면 골절단 및 골이식술을 시행할 때보다 자연적인 치유기전 즉 Homeostasis에 의해 훨씬 더 잘 일어나므로 nonunion이 예견되어도 "Wait & See" 자세로 Soft tissue drainage를 지속해 볼것을 주장했다.^{8, 11)} 이렇게 처치하면 통상 하악골 주위의 혈행공급은 방사선조사를 받아 발생한 골수염이 아니면 결국 하악골절의 감염부위는 시일은 걸리지만 결국 정상골서 분리될 것이고 하악골처럼 막성골의 치유(Healing of membranous bone)는 가골형성보다는 섬유성대치(Fibrous replacement)에 의해 감염된 골부분이 부골로 분리되어 제거되면 골유합이 일어난다는 원리가 적용된다. 본 증례들의 치험에서도 본과에서는 하악골 복합분쇄골절부위 감염으로 nonunion의 가능성이 있었지만 서둘러 골절제 및 골이식술을 시행하지 않고 인내력을 가지고 꾸준히 구강내외로 배농술을 시행한 결과 1개월 정도에 골유합의 소견을 관찰할 수 있었으며 증례3에서는 초진시 환자의 상태를 본과에서 알 수가 없었으므로 골이식의 필요성 여부를 판단하기는 어려우나 성형외과에서 시행한 골이식술 후의 open wound dressing 결과도 상당한 반흔이 남았으므로 성공적인 치료였다고 단언하기는 곤란했다.

한편 골절부 주위 감염시 문제되는 국소요소들 가운데 이물 특히 봉합사, 강선(wire), 금속판(metal plate) 등의 제거여부가 임상외과에게 관심의 대상이 되는데 감염의 원인을 없앤다는 관점에 있어서는 세균의 내생장(ingress)의 원인이 되는 감염창상에 노출된 봉합사, 강선 등은 제거하는 것이 원칙이지만 골절편의 안정성 확보를 위해서는 봉합사는 문제가 안되지만 강선이나 금속고정판은 제거할 경우 non-union된 골편의 전위가 더 심해질 우려가 있어 신중을 기해야 한다.¹⁶⁾ 이에 관한 이론은 Perren 등의 학설이 유용할 것으로 판단되는데 그들은 골절부의 안정성(stability)의 보장에 도움이 되는 매식물(implant) 즉 강선이나 금속고정판은 남겨

두어야 한다고 했다. 즉 골절부의 감염에도 불구하고 1차 골치유(primary bone healing)는 가능하고 골유합의 골교(Bony bridges)는 일어날 수 있으므로 골절유합이 된 후에 매식물 즉 강선이나 금속고정판의 제거를 검토해야 한다고 했다.⁹⁾ 그리하여 일단 골유합이 이루어 졌음에도 불구하고 강선이나 금속판으로 인한 감염이 지속될 때는 이들을 제거하여 완전한 치유를 도모할 것을 주장했다.¹⁾ 본 증례들에서도 증례1에서는 감염의 근원을 하나라도 없앤다는 관점에서 구강외로 open wound dressing을 시행할 때 보이는 강선을 제거했었는데 결과적으로 골절편의 안정성을 더 잃게하여 골유합이 더 지연되는 역효과를 가져왔으나, 증례2에서는 골편의 고정을 더욱 견고히 하고자 하악골 하연부는 물론 치조골 부위까지 interosseous wiring을 시행하고 강선이 보이는 구개 개방창을 openwound dressing한 결과 오히려 골유합이 촉진되는데 기여했다.

물론 증례2에서 골유합 확인후 강선이 있는 부위가 창상치유 후에도 연조직으로 피개되지 않고 강선이 지나는 부위로 골괴사(부골형성)되어 결국 제거하긴 했지만 하악골 자체의 tension side에 강선고정을 시행함은 골절편 고정에 유의한 것으로 판단되었다.

난치성 하악골수염의 치유를 위한 고압산소요법은 그 역사가 오래되나 임상에 흔히 사용된 것은 1980년대이며 치유기전은 신생혈관 형성촉진, 섬유아세포의 증식촉진, 백혈구의 골수염을 야기하는 세균의 식균작용을 증진시켜 골수염 치료를 도모하는 것으로 본 증례4에서도 골유합은 되었지만 지속적으로 장기간 감염이 억제되지 않아 고압산소요법을 약 2주일간 2.4기압에서 2시간씩 매일 시행한 결과 골수염 부위의 감염골의 localization과 Sequestration이 촉진되어 결국 창상내로 보이는 부골 조각을 쉽게 제거한 연후에 자연 치유됨이 관찰되었다.⁶⁾ 부연해 말할 것은 감염 창상이 자연 치유되어 주위연조직이 정상적으로 Secondary wound healing에 의해 치유되어 가면 주위 근육들의 작용방향에 따라 개방창의 두께가 얇은 부위와 두꺼운 부위가 발생하며 두꺼운 부위는 창상수축의 자연기전에 의해 피부가 창상내로 말려들어가서

치유후에 매우 추한 반흔을 남길 우려가 있다는 것이다. 따라서 이런 경우는 감염창상의 소견이 확연히 없어진 다음에 국소마취하에 주위 연조직 즉 피부하방 결합조직을 Undermining하여 tension이 적게가는 flap을 형성해 봉합해 주면 반흔의 감소로 치료의 예후를 크게 증진시킬 수 있음을 치험을 통해 권장하고 싶다.

IV. 결 론

저자 등은 하악골 복합분쇄골절의 관혈적 정복술후 감염된 구강내의 관통창상의 처치에 관한 문헌고찰과 치험을 통해 다음과 같은 결론을 유추할 수 있었다.

1. 감염된 하악골의 국소화와 부골화는 주위 연조직의 배농술을 지속적으로 정확히 설정하면 감염된 골을 절제함에 의해서 보다도 자연적인 항상성의 치유기전에 의해 훨씬 더 잘 일어나므로 "wait & see"의 자세가 필요하리라 사료된다.
2. 하악골 복합분쇄골절의 관혈적 정복술후 형성된 감염된 구강내의 관통창도 연조직 배농술만 잘되면 창상수축(wound contraction)의 자연기전에 의해 치유되고 폐쇄될 것이며 이런 사실은 전신적 국소적 장애요소에 좀처럼 방해받지 않으므로 관통창상이 지속되어도 구강내 세균과 타액의 유입을 방지하려고 구강점막 부위를 억지로 폐쇄하려는 시도를 할 필요가 없다.

참 고 문 헌

1. Conley, JJ : Complications of head & neck surgery. 1st ed. WB Saunders. pp 358-370, 472-476, 1979.
2. Digman, et al : Surgery of facial fractures. WB Saunders. pp 339-346, 1978.
3. Kruger, G.O. : Textbook of oral & maxillofacial surgery. 6th ed. Mosby. pp 229-254, 1984.
4. Kruger, E. et al : Oral & maxillofacial traumatology. Quintessence Publishing Co. Vol I pp 142-176, 1982.

5. Luhr, H.G. : Treatment of mandibular fracture & pseudoarthroses by compression osteosynthesis. Trans. 5th Int. Congr. Plastic Reconstr. Surgery. p 109. Australia, 1971.
6. Mainous, E.G. : Hyperbaric oxygen in maxillofacial osteomyelitis, osteoradionecrosis & osteogenesis enhancement. Hyperbaric oxygen therapy. Undersea medical society, Inc. pp 191-203, 1977.
7. McCallum, C.A. : Complications resulting from maxillofacial injuries. J. Oral Surg. Vol 27, July, pp 488-496, 1969.
8. Peacock, E.E. et al : Wound repair, 2nd ed. Saunders. pp 624-629. 1976.
9. Perren, S.M. : Biomechanics of healing of fractures. *Orthopadie*. 3 : 135, 1974.
10. Rittmann, W.W. et al : Cortical bone healing following Osteosynthesis & infection, Berlin, 1974.
11. Rowe, N.L. et al : Maxillofacial injuries. Vol I. Churchill Livingstone, pp 43-53, 1985.
12. Schultz, R.C. : Facial injuries, 2nd ed. Year Book Medical Publishers, pp 450-453, 564-600, 1988.
13. Shafer, W.G. et al : A textbook of oral pathology. 3rd ed. W.B. Saunders. p 542-559, 1974.
14. Shira, R.B. et al : Treatment of nonunion of mandible fx, by intraoral insertion of homogenous bone chips. J. Oral Surg. 13 : 306, 1955.
15. Thoma, K.H. : Oral Surgery. 5th ed. Vol I, C.V. Mosby, Co pp 623-635, 1969.
16. Topazian & Goldbery : Management of infections of the oral & maxillofacial regions. Saunders p 247-249, p 329-342, 1981.