

발치후 즉시 임플란트 식립시 임플란트 주위공간의 치유양상에 관한 실험적 연구

고려대학교 의과대학 치과학교실

최미숙 · 김종은 · 강보원 · 김성문 · 임재석 · 권종진

HEALING PATTERN OF BONE REGENERATION IN PERIIMPLANT SPACE AFTER IMMEDIATE IMPLANT PLACEMENT : AN EXPERIMENTAL STUDY IN DOGS

Mee Sook Choi, Jong Eon Kim, Bo Won Kang, Sung Moon Kim,
Jae Suk Rim, Jong Jin Kwon
Department of Dentistry, College of Medicine, Korea University

The aim of this experiment is to compare the healing process of extraction sockets after immediate implant placement with those using autogenous bone grafts and guided tissue regeneration with Gore-Tex.

The first lower premolars and the second premolars of six experimental dogs were extracted and Stryker fin type implants were placed into the extraction sockets immediately after extraction. In the control group, any graft materials were not used and the dead space around implants was left in itself and covered with only periosteum. In the experimental group A, implants were covered with Gore tex without any bone grafts, and in the experimental group B, the dead space around implants was filled with the bone chips gained from drilling procedure.

Each experimental dogs were sacrificed at the 1st, 2nd, 3rd, 6th, and 8th week and the specimens were observed by gross examination, radiological examination, and light microscopic examination.

The following results were obtained.

- 1. Well healed soft tissue and no mobility of the implants were observed in control and two experimental groups.*
- 2. In the radiological examination, radiopacity around implants had been increased gradually.*
- 3. In the microscopic examination, there were good healing process and active new bone formation in both of control and experimental groups. Especially the more amount of new bone formation occurred in the experimental group B using bone chips.*
- 4. Bone chip grafts and guided tissue regeneration(GTR) using Gore-Tex may be one of the successful methods in the immediate implantation.*

I. 서 론

1965년 Bränemark 등이 고안한 골내고정에 의한 보철물을 사용하기 시작한 이래, 현재까지 많은 골내 임프란트의 성공사례가 보고되고 있다. 처음에는 무치악 환자에게만 시술되던 임프란트가 부분무치악 환자, 더 나아가 단일 치아상실에까지 그 치료범위가 확대되어 치과용 임프란트는 이제 일반적 시술이 되고 있다. 임프란트 시술에 있어 보다 나은 환자 만족도를 위한 시술시간의 단축, 심미적, 보철적 결과를 위한 노력들이 행해지고 있는데 그것들로서 발치후 즉시 임프란트 시술, 골이식 및 골막을 이용한 골유도재생술 등을 들 수 있다.

자연치 발치후 상당량의 치조골 소실이 일어나게 되는데, 수직고경의 현저한 감소와 날카로운 'V'자 형태의 잔여치조골로 점차 변하게 되어 임프란트 시술을 위한 골량을 감소시킨다. 안면고경의 감소는 주로 하악치조제의 현저한 감소에 기인하며 이에 따라 하악은 전상방으로 회전하게 되어 하악 전돌을 수반하게 된다. 치조제가 흡수되는 평균비율은 발치후 첫해에 상악에서는 2-3mm, 하악에서는 4-5mm로 가장 많고 이후에는 첫해의 약 1/10정도 흡수되는 것으로 알려져 있다. 이러한 방향으로의 골흡수는 최종보철물의 심미성을 떨어뜨리게 되는데, 하악 전돌된 안모로 인해 상악 전치부 보철물의 순면을 파형성하기 쉽고, screw access hole이 순면에 놓이기 쉽기 때문이다. 또한 임프란트의 장축으로 향하는 교합력을 받기가 어려워 screw의 안정성을 떨어뜨리고 부가적인 stress를 형성하게 된다.

또 다른 수복문제로는 임프란트간의 배열문제를 들 수 있는데 발치와 주위의 치조골흡수로 인해 임프란트 식립을 위한 잔존치조골이 부족하여 인접 치아나 임프란트와 조화롭게 식립하기 어렵기 때문이다.

이러한 문제들로 인해 잔존치조골을 보존하고 증가시키기 위한 노력들이 행해져 왔다. 이러한 노력의 하나로 발치후 즉시 임프란트 식립하여 원하는 부위의 골흡수를 최소화하고 성공율을 높이려는 시도를 시행한 결과 그 성공사례들이

속속 보고되고 있다.

발치후 즉시 임프란트시술에서 발치와와 임프란트사이의 치관부공간으로 인해 일어나는 골흡수를 감소시키고 잔여공간내의 골형성을 위한 노력으로 골이식과 골유도재생술이 시행되어져 왔다. Drilling 과정중에 채취되는 골편을 이용하는 자가골이식이 용이하나 이것만으로는 부족한 경우가 많아 이식골편의 채취를 위해 부가적 수술이 필요한 경우 그 이용이 제한된다. 따라서 골 대체물질을 개발하여 골형성을 유도하려는 시도가 있어왔으며 다양한 재료가 개발되었는데 이러한 재료로는 plaster of paris, Tricalciumphosphate hydroxyapatite, Biocoral등이 있다. 그러나 이러한 재료는 직접적인 골유도능보다는 초기 골형성시기에 골의 성장을 위한 골격역할을 할 뿐 완전한 자연골로는 대치되지 않는다고 보고되고 있고 오히려 골 형성을 방해한다는 보고도 있으며, 감염이 있는 경우 골형성이 일어나지 않을 뿐아니라 감염원이 될 수도 있는 단점이 있다. 최근 개발된 Dimineralized freeze dried bone의 경우 골유도력이 있을 것으로 기대되었으나 이것 또한 골형성을 방해한다는 보고도 있고, 아직 골형성에 관하여 완전히 규명되지 않은 상태이다.

또한 연조직 결합조직으로부터 임프란트를 격리시켜 임프란트주위공간으로 골형성세포의 이동을 촉진하는 인공적인 막을 이용한 골유도재생술은 현재 발치 후 즉시 임프란트를 식립하는 경우나 식립후 나타나는 치은열개의 경우에 있어서 치료성공율을 높일 수 있는 한 방법으로 인정받고 있으나, 물리적 성질 및 고정도의 어려움으로 인해 상방의 구강내 점막 및 치은조직의 천공과 염증반응을 일으켜 임프란트의 골융합을 저하시킬 수 있다는 보고도 있다.

이 실험은 동물에서 발치후 즉시 임프란트 식립술을 시행하였을때 임프란트 주위의 치유양상과 새로운 골의 형성과정을 관찰하고 이때 자가골 이식시와 Gore-tex를 이용한 골유도재생술식을 시행하였을 경우 치유에 미치는 효과를 비교 관찰하기 위하여 시행한바 다소의

지건을 얻었기에 보고하는 바이다.

III. 실험재료 및 방법

몸무게가 7.2Kg에서 12.0Kg(평균 9.45Kg) 사이의 성견 6마리를 실험대상으로 치근형 임프란트(미국, Stryker사, Fin type)를 사용하여 각각 3개씩 18개의 임프란트를 식립하였다.

Pentothal과 Ketamin으로 전신마취하고, Lidocain으로 수술부위를 국소마취한 후 하악 양측 제일소구치와 우측 제이소구치를 발거하고 발거후 즉시 임프란트를 식립하였다. 좌측 제일소구치 발치와는 대조군으로서 임프란트 식립후 임프란트 주위공간에 골이식을 시행하지 않았고, 실험군 A는 우측 제일소구치 발치와에 임프란트 식립후 골이식없이 Gore-tex(Gore사 스위스)로 치관부를 피개하였으며, 실험군 B에서는 우측 제이소구치 발치와에 임프란트를 식립하였는데, drilling시 50rpm이하로 유지하거나 수조작하여 식염수로 cooling할 필요가 없었다. 그래서 drilling 과정중에 골편을 얻을 수 있었고, 얻어진 골편을 임프란트 주위공간에 이식하였다.

사용된 임프란트는 발치와의 치근단부 지름보다 약간 큰 4.0×8mm의 크기로 임상에서와 같이 동일한 drilling과정을 거쳐 식립하였고, 동일한 수술환경을 위해 발치후 치조골 정형술식은 시행하지 않았다. 모든 실험군과 대조군에서 적어도 임프란트 길이의 1/2 이상이 골내에서 식립되도록 하였다. Gore-tex를 사용한 실험군에서 Gore-tex를 골결손부에 고정하기 위한 술식은 시행하지 않았고 상부 연조직 봉합으로 잘 유지시켰다. 임프란트 식립과 골이식후 긴밀하게 골막봉합 및 점막봉합을 시행하였고, 수술직후 항생제(tetramycin 50mg/Kg)을 정맥 주사하였다. 그리고 희생시키기 전 까지 일주일에 2회씩 식염수와 과산화수소수를 이용하여 주기적인 소독을 시행하였다.

술후 각 1주, 2주, 3주, 6주, 8주에 성견을 희생시켜, bone-block을 만들어 육안적 소견, 방사선학적 소견을 관찰하였다. 또한 Hematoxylin-Eosin 염색을 하여 광학현미경적 소견을

얻어 각각 비교, 관찰하였다.

III. 실험결과

1. 육안적 소견

2주째 희생된 성견에서는 대조군과 실험군 모두에서 연조직의 염증반응과 함께 배농이 있었고 임프란트의 동요를 보였으나, 그 외의 경우는 상부 연조직이 건강하게 치유되어 있었고 임프란트의 동요 없이 골과 견고하게 부착되어 있었다. 하지만 8주째의 표본에서는 임프란트가 구강내로 노출되어 있는 소견을 보였다. Gore-tex를 피개한 경우에는 모두 부분적으로 Gore-tex의 노출을 보였다. 6주째 희생된 성견에서는 5주 경과시 Gore-tex의 일부를 제거하였다.

2. 방사선학적 소견

대조군과 두 실험군 모두에서 시간이 경과할수록 초기의 임프란트 주위의 방사선투과상이 감소하면서 점차 방사선 불투과상이 증가함을 보여 골융합이 일어남을 예상할 수 있었으며, 두 실험군과 대조군에서의 큰 차이점은 볼 수 없었다.

3. 조직학적 소견

1주째 조직소견에서는 세 군에서 모두 임프란트의 표면을 따라 염증세포의 침윤을 보이고, 주위 연조직은 잘 치유되어 있었다. 실험군 B에서는 이식한 bone으로 보이는 조직소견이 있었고, 미약하나마 모세혈관이 형성되어 있었다. 대조군과 실험군 A는 차이점을 발견할 수 없었다(그림1).

2주째 대조군과 실험군 B에서 섬유세포의 출현과 조골세포에 의한 신생골의 형성이 관찰되기 시작하였고, 모세혈관이 1주째 소견에서보다 약간 더 발달되어 있었다. 신생골의 형성은 대조군보다 실험군 B에서 보다 더 많이 일어나 있음이 관찰되었다. 실험군 A의 조직학적 소견은 농양의 형성으로 인해 얻을 수 없었다(그림2).

3주째 소견에서는 2주 소견보다 섬유세포들

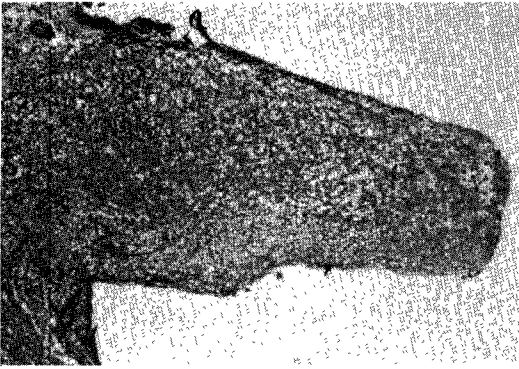


그림 1. 1주째 대조군 소견으로 임플란트 주위 조직으로 염증세포의 침윤을 보인다.

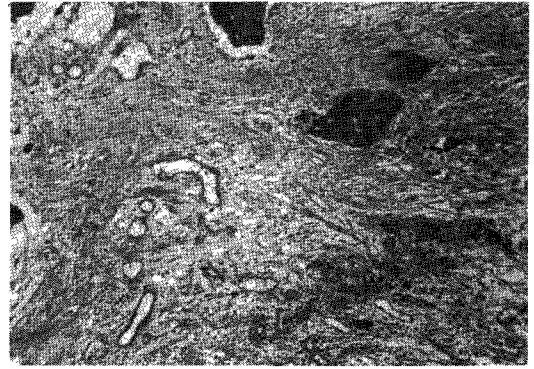


그림 2. 2주째 실험군 B의 소견으로 이식된 골편과 함께 새로이 형성되는 골양조직과 풍부한 섬유세포와 모세혈관의 형성을 보인다.

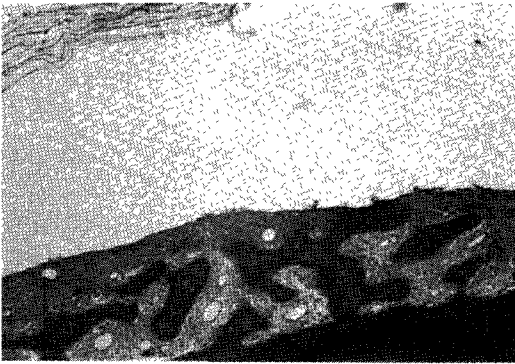


그림 3. 3주째 Gore-tex를 사용한 실험군 A의 소견으로 Gore-tex 직하방에 형성된 신생골을 볼 수 있다.



그림 4. 6주째 대조군의 소견으로 신생골이 바로 임플란트 인접면까지 형성되고 있음이 보인다.

이 더욱 많아졌고, 잘 발달된 교원섬유와 모세혈관들이 관찰되었으며, 대조군과 실험군 모두에서 조골세포에 의한 신생골의 형성을 볼 수 있었다. 실험 A에서 잔존치조골 상부 Gore-tex 직하방 조직에 활발하게 신생골이 형성되고 있는 양상을 관찰할 수 있었다(그림3).

6주째 소견에서는 염증반응이 완전히 사라져 있었고 더욱 성숙된 결합조직과 함께 임플란트 바로 인접면까지 부분적으로 새로운 신생골로 채워져있는 소견을 볼 수 있었고, 신생골이 임플란트의 치관부까지 자라올라와 있음을 볼 수 있었다.

실험군 B의 경우 신생골의 재형성 소견을

보이는 부분이 관찰되었고, 임플란트 치관부의 골형성정도는 대조군에서보다 두 실험군에서 더 많이 일어나 있었다(그림4, 5, 7).

8주째 소견에서는 골성숙이 더욱 진행되어 있었고, 임플란트 인접면과 신생골의 접촉부위가 6주소견에서보다 증가되어있음이 관찰되었으며, 임플란트 치관부의 골형성은 대조군에서보다 두 실험군에서 더 많이 일어나 있었다(그림6, 8).



그림 5. 6주째 골편을 이용한 실험군 B의 소견으로 임플란트 치관부로의 신생골 형성을 볼 수 있다.



그림 6. 8주째 실험군 B의 소견으로 임플란트 치관부의 활발한 골형성을 보인다.

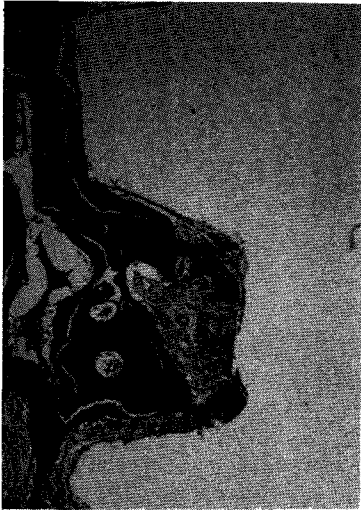


그림 7. 6주째 실험군 A의 소견으로 신생골이 임플란트면과 직접 접하여 형성되어 있다.

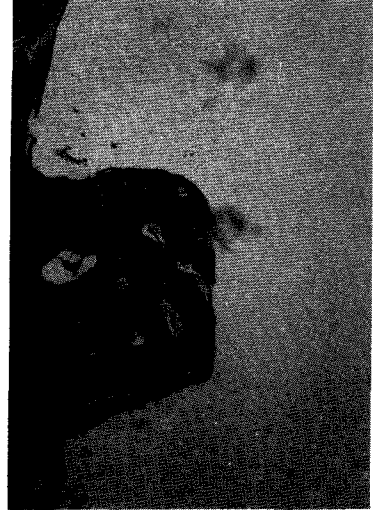


그림 8. 8주째 실험군 A의 소견으로 신생골과 임플란트와의 접촉면이 더욱 증가되어 있다.

IV. 고 찰

기존의 임플란트 시술은 치아 발거후 통상 3개월에서 6개월의 치유기간을 기다린후 시행되어졌다. 이러한 시술기간의 연장은 환자에게

심미적 기능적으로 큰 희생을 요하는 것으로 최근 시행되고 있는 발치후 즉시 임플란트 시술은 치료기간의 단축 뿐아니라 발치후 잔존 치조제의 보존에도 좋은 결과를 얻을 수 있는 방법으로 보고되고 있다.

1979년 Sarnachtaro와 Gargantini, Hodosh

등은 동물(Baboons) 실험결과 발치후 즉시 임프란트(vitrous carbon-acrylic resin impants) 시술을 했을때 골융합이 일어나지 않는다고 보고했으며, 1982년 Weiss와 Rostoker는 동물 실험결과 식립한 78개의 임프란트중 11개가 실패했으며 임프란트와 골사이에 연조직의 개재를 보고했다.

1984년 Schulte는 알루미늄옥사이드재질인 Tübingen 임프란트를 사용하여 8년간의 성공 사례를 발표하여 발치후 즉시 임프란트 식립술에 대한 성공가능성을 제시하였으며, 1985년 Anneroth는 동물실험결과 골융합이 일어났음을 보고하였으나 기능적 하중에 대한 연구가 없어 완전한 성공사례로 보기가 어렵다.

이러한 실패는 적절하지 못한 외과적 술식과 실험동물의 불량한 구강위생이나 연조직 손상에 의한 염증반응 등에 기인하는 것으로 보고있다. 이러한 실패율을 줄이기 위해 적절한 항생제 사용과 골유도재생술, 임프란트주위에 이식재를 사용하는 등의 시도를 해왔다.

1987년 Todescan 등은 동물실험에서 발치후 즉시 임프란트 식립시 골치유를 촉진시키기 위해 몇가지 이식재료를 사용하는 시도를 하였으며 1989년 Lazzara, 1990년 Nyman등과 Becker등은 골유도재생술을 이용하여 즉시 임프란트술의 성공율을 높이려 하였다.

1991년 Barzilay등은 원숭이 실험에서 기능적 하중시에 즉시 임프란트가 골융합 되었음을 보고하였고, 1991년 Krump와 Barnett는 임상 실험결과 기존의 식립방법과 즉시임프란트술과의 성공율차이가 크지 않음을 보고하였다.

발치후 즉시 임프란트를 식립하는 술식의 가장 큰 장점은 치아발거로부터 최종 보철물 장착까지의 치료기간을 크게 단축하는데 있다고 볼 수 있다. 장기간의 무치악상태를 방지하거나 기존의 불만족스러운 보철물을 계속 장착한다는 것은 환자에게 심리적 육체적으로 큰 고통이기 때문에 이러한 점에서 치료기간의 단축은 매우 큰 의의가 있는것 같다. 그 외에도 수술 횟수를 줄임으로서 환자에게 가해지는 스트레스를 줄일 수 있으며 발치와를 이용하기 때문에 임프란트의 위치를 적절히 설정할 수 있어 보철물제

작성 심미적이고 기능적인 면에서 더 나은 결과를 얻을 수 있다. 또한 발치와의 치유에 따른 치조골의 소실을 줄일 수 있어 치조골의 높이와 넓이를 더 많이 유지하여 얻을 수 있기 때문에 상악동이나 하치조선경관과 같이 해부학적 제한성을 극복할 수도 있다.

하지만 골과 임프란트사이의 공간이 넓어 이 공간으로 연조직이 침입되어 골융합을 방해할 수 있고, 식립된 임프란트를 연조직으로 완전히 피개하기 위해 repositioning flap을 시행할 경우 특히 구치부에서는 구강전정이 알아지거나 부착치은이 협소해지는 문제점이 있다. 그리고 치주질환에 이환된 치아의 세균에 의해 감염의 가능성이 많다는 단점이 거론되고 있다.

여러 학자들에 의하면 발치후 즉시 임프란트식립술의 성공율을 높이기 위해서는 정확한 외과적 술식이 반드시 필요하다고 하며 현재 일반적으로 받아들여지는 외과적 술식은 다음과 같다.

- (1) Atraumatic Extraction
- (2) Degranulation and Decontamination
- (3) Implant Placement

임프란트의 식립에 있어서 가장 주의하여야 할 점으로 조골세포를 보호하여야 하는 것들을 들 수 있다. 외과적 식립과정에서 나타날 수 있는 골내의 온도상승이나 발치시 골조직 자체에 가해지는 하중으로 인한 골조직의 손상은 조골세포에 의한 신생골의 형성 및 골융합이 문제를 일으킬 수 있다.

발치하는 경우에 있어서 발치와의 미세골절은 피할 수 없는 것으로 알려져 있으나 그에 대한 연구는 아직 없다. 그러나 임상적 적응증을 고려하여 발치와 동시에 임프란트를 식립하는 경우에는 큰 문제가 없을 것으로 생각된다.

또 발치후 발치와의 육아조직을 깨끗하게 제거하고 치석 등의 국소적 요소를 완전히 제거하여 임프란트 식립후 염증발생의 가능성을 최소화하여야 한다. 임프란트주위의 염증조직은 임프란트의 골융합이 일어난 후에도 영향을 미칠 수 있으므로 반드시 시행하여야 하는 과정이라고 할 수 있다.

발치후 즉시 임프란트 식립의 경우 발치와의

치조정에서 최소한 2-3mm 이상 하방으로 식립하여야 하고 인접 자연치의 법랑백아경계보다 낮게 식립하여야 하며 임프란트의 초기고정을 위하여 최소한 4mm의 골유지를 필요로 한다. 임프란트 식립후 치유과정중 임프란트의 미세동요는 임프란트의 골융합의 실패 가능성을 증가시키기 때문에 이를 확인, 점검하는 것은 아주 중요한 과정이라고 할 수 있다.

인공막을 이용하여 골결손부내로 골조직의 형성에 필요한 세포만을 모이게 하여 골재생을 촉진시키는 골유도재생술은 각각 세포의 형성 및 상대적 이동속도가 다르다는데 착안한 것으로 1967년 Prichard가 meta! foil을 이용하였고 Ellegard 등은 골을 이식한 골결손부에 연조직을 이식하여 상피세포의 이동을 지연시킴으로서 골결손부의 골형성을 유도하였다고 보고하였다.

1980년대 초부터 보다 활발한 연구가 행해져 1982년 Nyman등은 milipore filter를 이용하였고 1986년 Gottlow등은 PTFE(polytetrafluoroethylene) membrane을 이용한 실험을 하였으며 1987년 Becker, 1988년 Pontoriero, Schallhorn과 McClain 등에 의해 임상적 연구가 이루어졌고 그후 1988년에 Magnusson 등은 Polylactic acid membrane을 이용하여 인체내에서의 골유도재생술에 대한 연구를 하였다.

인공막의 효과는 여러가지 가설로 설명되고 있는데 그것은 다음과 같다.

(1) Surgical flap margin으로부터의 상피세포의 이동을 차단 또는 지연시키며

(2) 골결손부에 치주인대 또는 골수에서 기인한 세포를 모이게 하여 신생골의 형성을 유도한다.

(3) 골결손부의 혈병을 보호하고 안정성을 증가시킴으로서 골결손부의 신생 치유조직과 노출된 치근사이의 계면에서 일어날 수 있는 파절을 방지하여 신생골의 형성을 촉진시킨다.

(4) 인공막과 골결손부 사이에 혈병이 만들어질 수 있는 공간을 만들어 주어서 결손부로 세포 및 모세혈관의 증식을 유도하는데 도움을 준다.

인공막이 가져야 할 이상적인 성질로는 신

생골이 충분히 만들어지는 시기에 점진적으로 흡수되는 것이 유리하며, 세포의 틈입을 막을 수 있어야 하고, fluid diffusibility가 있어야 하며, 다루기 쉬워야 하고, 이물반응이 없어야 하며, 감염가능성이 적어야 한다고 보고되고 있다.

이러한 목적으로 이용되는 인공막은 혈행에 지장을 줄 수 있으므로 광범위한 부위에 사용할 수 없는 제한점이 있고, 또한 물리적 성질 및 고정성의 어려움으로 인하여 상방 구강내 점막 및 치은조직의 천공을 일으킬 수 있으므로 fibrin-fibrinorection glue system등을 이용한 고정을 부가적으로 필요로 하기도 한다.

Gore-tex등을 이용한 골유도재생술의 경우, Lazzara 등은 연조직으로 완전히 피개되지 않아도 신생 골조직으로 완전히 채워진다는 보고를 하였으나, Gottfredsen 등에 의하면 사용한 인공막이 완전히 연조직으로 피개되지 않는 경우에는 신생골조직을 관찰되지 않는다고 하였고, 인공막을 이용하여 골결손부가 피개되지 않은 경우에도 신생 골조직이 형성되지 않고 연조직이 틈입됨을 보고하였으며, 그 이후의 많은 연구에 의하면 인공막이 완전히 연조직으로 피개되어야 하고, 골결손부 또한 인공막으로 완전히 피개되어야 하기 때문에 인공막의 고정이 신생골 형성의 필수요건이라고 보고되고 있다. 또한 인공막의 직하방조직에는 치밀한 결합조직만이 관찰된다는 보고도 있다.

본 실험에서 Gore-tex를 피개한 모든 경우에 Gore-tex의 조기노출을 보인 점과 수술시 Gore-tex의 고정을 위한 어떠한 술식도 행하지 않았던 점으로 인해 Gore-tex 실험군에서 우수한 성적을 얻지 못했다고 사료된다.

이상과 같은 인공막을 이용한 골유도과정은 임상에 광범위하게 이용될 수 있고 또 임상에서의 적용을 위해서는 골결손부의 크기에 따른 골유도량 및 기간에 따른 골형성량 및 골의 성숙, 골개조의 정도에 대한 더욱 깊은 연구가 있어야 할 것으로 사료되며 기능적인 교합압을 받는 경우의 골재형성 과정 및 골 파괴 양상에 대한 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

많은 동물실험에 의하면, 임프란트와 발치와

사이에 0.5mm 이상의 공간이 존재하는 경우 연조직 틈입이 보고되고 있어 이를 막기위한 방법으로 골이식과 골유도재생술식을 제시하고 있다. 성견을 대상으로 한 본 실험에서는 실험동물수가 적다는 한계가 있지만 각각의 독립된 표본에서 일관성있는 결과를 얻을 수 있었다. 임프란트 주위공간에 drilling 과정에서 얻은 골편을 이식함으로써 즉시 임프란트 시행시 더 많은 신생골의 생성을 보여 골편의 사용이 긍정적인 효과를 보였다고 보이며, 발치후 즉시 임프란트 식립술의 성공률을 높이는 한 방법으로 사료된다. 이식재로 사용된 골편은 그 자체가 골형성을 촉진시키는 작용이 있다고 보고되고 있지만, 그것과 함께 골세포가 이동할 수 있는 기반을 제공하고, 치은의 결합조직으로부터 비골화세포의 치은부로의 이동을 막는데 더 중요한 역할이 있는 것으로 보인다. 다시 말하면 발치후 즉시 임프란트 식립술의 문제점 등 특히 임프란트주위로의 연조직 틈입을 막는데 효과가 있는것으로 보인다.

골편의 여러 효과를 평가하기 위해서는 더 많은 실험동물을 대상으로 하고 골편에 의해 형성된 골에 대해 기능적 부하하에서의 골변화에 대한 연구가 더 진행되어야 한다고 사료된다.

V. 결 론

성견을 대상으로 발치후 즉시 임프란트술을 시행하여 발치와와 임프란트 사이의 공간에 이식재를 사용하지 않은 대조군과 골편을 이식재로 사용한 실험군 그리고 Gore-tex를 사용한 실험군을 비교한 동물실험에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 육안적으로, 한 경우를 제외하고는 건강하게 치유된 연조직을 볼 수 있었고, 임프란트의 동요는 볼 수 없었다.
2. 방사선학적 소견에서 시간이 경과함에 따라 임프란트 주위에 방사선 불투과상의 증가를 볼 수 있었다.
3. 조직학적 소견에서, 세 군에서 모두 정상

적인 치유과정을 보였고, 임프란트 주위 공간에 신생골이 형성되었으며, 특히 골편을 이식한 실험군에서 더 많은 신생골의 침착을 보였다.

발치후 즉시 임프란트 시술에서도 기존의 임프란트 시술과 마찬가지로 골융합되는 것이 관찰되었고, 이때 골편을 이용한 자가골 이식과 Gore tex를 이용한 골유도재생술식은 발치후 즉시 임프란트 시술의 성공률을 높일 수 있는 방법의 하나로 사료되는 바이다.

Reference

1. Zablotsky, M., Meffert, R., Caudill, R. and Evans, G. : Histological and clinical comparisons of guided tissue regeneration on dehisced hydroxylapatite coated and titanium endosseous implant surfaces : A pilot study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 6 : 294-303, 1991.
2. Dahlin, C., Lindhe, J., Gottlow, J. and Nyman, S. : Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast. Recons. Surg.* 81 : 672-676, 1981.
3. Robert, E. : Bone tissue interface. *J. Dent. Education,* 52 : 804-9, 1988.
4. Gotfredson, K., Warrer, K., HjÖrting-Hansen, E. and Karring, T. : Effect of membranes and porous hydroxyapatite on healing in bone defects around titanium dental implants. *Clin. Oral Impl. Res.* 2 : 172-178, 1991.
5. Sarnachiaro, O. and Gargantini, L. C. : Biological tissue reaction to immediate post extraction blade implants, *Implantol.* 1 : 44-51. 1979.
6. Weiss, M. B. and Rostocker, W. : Development of a new endosseous dental implant. Part II : Human studies. *J. Pros. Dent.* 47 : 633-645, 1982.
7. Hodoshi, M., Povar, M. and Shaklar, G.

- : The porous vitreous carbon polymethacrylate replica implant. Continuing studies. *J. Pros. Dent.* 42 : 557–565, 1979.
8. Karagianes, M. T. and Westerman, R. E., : Investigation of long-term performance of porous metal dental implants in nonhuman primates. *J. Oral Implantol.* 10 : 189–208, 1982.
 9. Schulte, W. : The intraosseous Al₂O₃ (Frialit[®]) Tübingen implant. Developmental status after 8 years. *J. Quintessence Int.* 15 : 9–26, 1984.
 10. Anneroth, G., Hedstrom, K. G., Kjellmaan, O., Kondell, P. A., and Norderam, A. : Endosseous titanium implants in extraction sockets : An experimental study in monkeys. *Int. J. Oral Surg.* 14 : 50–54, 1985.
 11. Todescan, R., Pilliar, R. M., and Melcher, A. H. : A small animal model for investigating endosseous dental implants : Effect of graft material on healing of endosseous, porous-surfaced implants placed in a fresh extraction socket. *Int. J. Oral Max-Fac. Implants* 2 : 217–223, 1987.
 12. Lazzara, R. J. : Immediate implant placement into extraction sockets : Surgical and restorative advantages. *Int. J. Perio. Res. Dent.* 9 : 333–343, 1989.
 13. Barzilay, I., Graser, G. N., Iranpour, B. and Natiella, J. R. : Immediate implantation of a pure titanium implant into an extraction socket : Report of a pilot procedure. *Int. J. Oral Max-Fac. Implants.* 6 : 277–284, 1991.
 14. Krump, J. L. and Barnett, B. G. : The immediate implant : The treatment alternative. *Int. J. Oral Max-Fac. Implants.* 6 : 19–23, 1991.
 15. Shank R. K., Buser D., W. Ross Hardwick W. R., and Dahlin C., : Healing Pattern of Bone Regeneration in Membrane-Protected Defects : A Histologic study in the canine mandible. *Int. J. Oral. Maxillofac Implants* 9 : 13–29, 1994.
 16. Buser D., Dula K., Blestor U., Hirt H. P., and Berthold H., : Localized Ridge Augmentation Using Gided Bone Regeneration. In. *Surgical Procedure in the Maxilla.* *Int. J. Perio. Rest.* 13 : 29–45, 1993.
 17. Werbitt M. J., and Goldberh P. V., : The immediate implant : Bone preservation and bone regeneration : *Int. J. Perio. Res Dent* 12 : 207–217, 1992.
 18. Becker W., Lckholm U., and Christer Dahlin C., : The effect of clinical loading on bone regenerated by GTAM barriers : Study in dogs : *Int J. Oral. Maxillofac. Imp.* 9 : 305–313, 1994.
 19. Becker W., Lekholm V., Christer Dahlin C., and Becker B., : The Effect of Clinical Loading on Bone Regenerated by GTAM Barriers : A study in dogs. *Int. J. Oral Max-Fac Imp.* 9 : 305–313, 1994.