http://dx.doi.org/10.14368/jdras.2013.29.4.399

임플란트에 둘러싸인 채 압하된 치아의 자연회복: 증례보고

[1]울산의대 강릉아산병원 치과보철과, [2]분당서울대병원 치과보철과

차민상[1] · 이양진[2]

자연치아와 연결한 임플란트 수복물에서 종종 자연치아의 압하가 보고되곤 하지만 임플란트에 둘러싸인 자연치아의 압하에 대한 보고는 매우 드물다. 56세의 여성을 하악 우측 제1소구치는 임플란트로, 제 2소구치 치근은 포스트 수복 후 지르코니아로 각각 수복했다. 제 1대구치와 제 2대구치는 이미 임플란트로 수복되어 있었다. 기능 4개월 후 제 2소구치의 압하로 인한 대합치와의 간격이 분명히 관찰되었으나 불편감을 비롯한 이상증상은 없었다. 예후에 대한 자세한 설명 후 별다른 조치 없이 경과 관찰을 시작하였다. 3개월 후 치근단 방사선 사진상에서 원위치로의 치아 회복 시작이 관찰되었으며 다시 11개월이 경과한 후 치아의 추가 정출로 교합의 완전한 회복이 이루어졌다. 압하를 인지한지 2년 3개월째 관찰 중이다. 임플란트에 둘러싸인 자연치가 압하되고 저절로 회복되는 과정의 관찰을 통해 압하가 생기는 원인과 저절로 회복된 기전을 추정할 수 있었다. (**구강회복응용과학지** 2013:29(4):399 - 406)

주요어: 압하, 임플란트, 자연치아

서 론

해부학적 한계점으로 인해 임플란트 추가 식립이 어려운 경우 자연치와 연결된 형태의 고정성 보철이 선택되지만 이 경우 자연치와 임플란트 사이의 동요도 차이는 반드시 고려되어야 하는 요소이다.[1)] 치아와 임플란트 동요도 차이에 의한 교합력의 분산은 생역학적 관점에서 오랫동안 고려되어 왔다.[2)] 임플란트는 항상 과부하(overload)의 위험에 노출되어 있으며 논란의 여지가 있지만 꾸준히 late failure의 원인으로 지목되고 있다. 더구나 임플란트와 연결된 고정성 보철의 자연치 지대치 압하(intrusion)현상이 보고되면서[3-5)] 자연치와 임플란트의 연결이 가능한가라는 근본적 의문에서 연결 방식의 차이, 수명에 대한 다양한 관심이 집중되고 있다.[6)]

1993년에 보고된 설문조사의 결과 자연치의 압하는 disuse atrophy, debris impaction, impaired rebound memory, mechanical binding이 원인으로 지목되어 왔으나[7)] 그 후 stress wave theory, flexure of

교신저자: **이양진**
분당서울대학교병원 치과보철과
경기도 성남시 분당구 구미동 300, 463-707, 대한민국
Fax: +82-31-787-4068, E-mail: navydent@snubh.org
원고접수일: 2013년 10월 5일, 원고수정일: 2013년 11월 3일, 원고채택일: 2013년 11월 17일

mandible and/or framework이 다른 원인으로 보고되어 설득력을 얻고 있다.[3,4,6,8]

자연치 압하가 보고되는 임플란트 연결 보철은 rigid type과 non-rigid type으로 나뉘며 초기에는 동요도 차이를 고려한 non-rigid type이 선호되었으나 rigid type의 응력분산 효과와 실제 성공률에 차이가 없다는 점이 발표되면서 점차 rigid type이 선호되고 있다.[6,9] 그러나 rigid type의 경우도 자연치 시멘트 용해를 고려하여 내관과 외관을 따로 제작하는 이중관 형식의 경우 내외관 사이의 임시합착재가 녹으면서 자연치 압하가 많이 보고되고 있으므로 설계에서 유의해야 할 부분이다.[3,4,10] 압하된 이중관 하부 자연치는 petroleum jelly를 사용한 damping effect고려, 기존 상부구조물과의 분리 등에 의하여 제 위치로 정출되어 회복되는데 이에 대한 필요 조건은 많이 알려져 있지 않다. 어느 경우나 자연치의 압하와 정출 회복 과정에는 치아 주변 섬유 조직의 인장과 반작용에 대한 고려가 필요하지만[11,12] 이제까지 이에 대한 고려는 전혀 없었다고 해도 과언이 아니다.

한편 임플란트와 연결되지 않고 임플란트에 인접하여 둘러싸인 자연치의 압하에 관한 현상도 임상에서 흔하게 접하는 흥미 있는 상황이다. 이 경우의 증례도 보고된 바 있지만[5] 그 예는 매우 적다. 이 증례에서는 임플란트에 둘러싸인 자연 치아가 압하 되었다가 아무 조정 없이 회복되는 과정을 임상 관찰과 치근단 방사선 사진으로 비교하였다. 그 결과 압하와 회복에 관해 다소의 지견을 얻을 수 있었으므로 보고하는 바이다.

증례 보고

56세의 여성 환자가 하악 우측 제 1소구치 소실과 제 2소구치 파절을 주소로 내원하였다. 제 1대구치와 제 2대구치는 10여 년 전 임플란트로 수복하여 불편 없이 사용하고 있었다. 우측 제 2소구치는 포스트 코어를 통한 수복으로 제 1소구치는 임플란트 수복을 계획하였다. 제 2소구치의 근관치료와 제 1소구치 부위의 임플란트 식립을 마치고(Fig. 1) 충분한 치유기간 경과 후 2011년 4월 제 2소구치를 포스트코어와 지르코니아로 수복하고 제 1소구치도 통법에 따라 지르코니아로 동시에 수복하였다. 약 3주 후 정기 점검시 환자는 불편을 호소하지는 않았으나 딱 한번 딱딱한 것을 씹을 때 아팠던 적이 있었다고 하였다. 치근단 방사선 사진에서는 별다른 소견을 발견할 수 없었다(Fig. 2).

약 4개월 후 정기 점검 약속시 환자는 이가 처

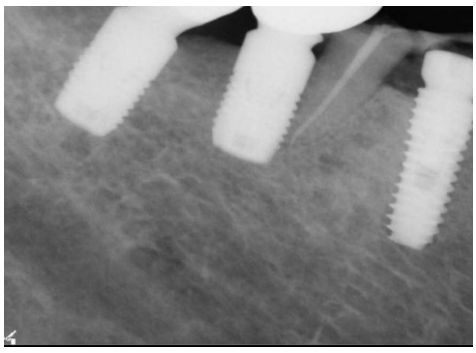


Fig. 1. 2011.2. Root rest of mandibular right second premolar, and implant of first premolar. Molars were functioned with implant restorations for more than 10 years.

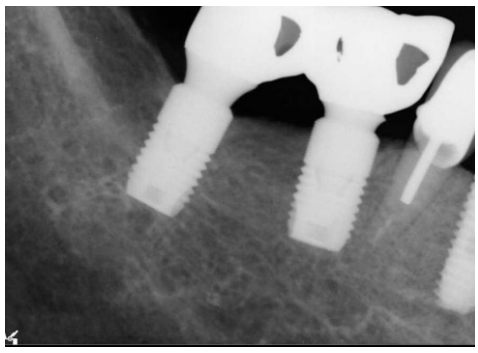


Fig. 2. 2011.4. Periapical radiograph taken three weeks after restoration. Second premolar was restored with zirconia crown onto metal post/core. First premolar was restored with zirconia crown onto implant either.

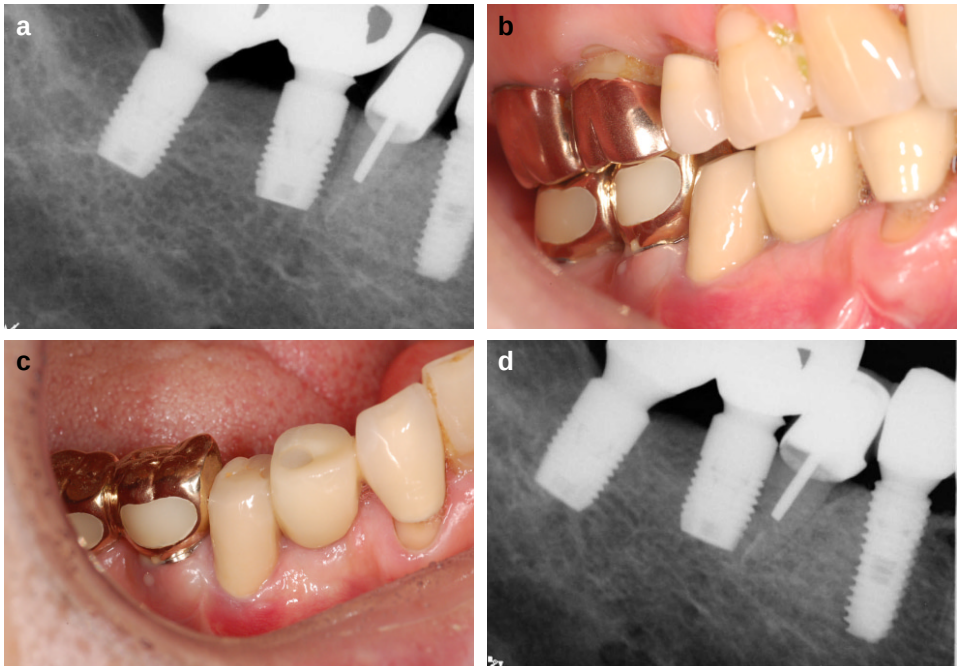


Fig. 3. 2011.8. 4 month after loading, intrusion of second premolar was detected during periodic follow-up (a). When compared to low position of post with adjacent implant thread pitch, intrusion was about 2mm. Clinically, gap to opposite tooth (b) and marginal ridges of adjacent teeth (c) were observed. Mesial side angular bone saucerization was prominent (d).

음보다 가라앉은 것 같다고 하였으며 치근단 방사선 사진 소견상 이전 사진과 비교시 압하가 관찰되었다(Fig. 3). 제 2소구치는 대합치와의 뚜렷한 간격이 관찰되었으며 포스트 하방과 인접 임플란트의 나사산을 비교하여 실제 나사산 간격으로 추정해 본 압하량은 약 2 mm에 달했다. 특히 근심의 치조골정에는 경사형태의 치조골 흡수가 관찰되었으며 원심측 치주인대 비후가 의심되었다. 그러나 환자는 별다른 불편을 호소하지 않았으며 개인적인 사정으로 번거로운 일을 만들고 싶지 않다고 하였다. 압하 후 회복에 따른 예후에 대해 충분히 설명 한 후 환자의 뜻에 따라 정기적인 관찰만을 계획하였다.

환자는 약 3개월 후 다른 부위의 임플란트 수복을 위하여 구강외과를 방문하여 정기적인 치

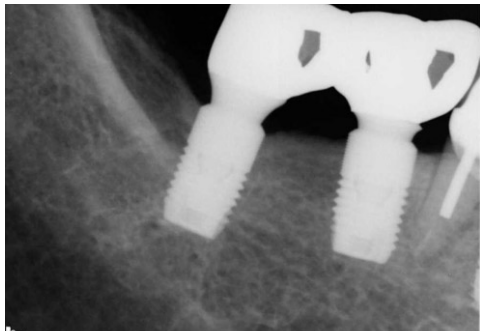


Fig. 4. 2011.11. Reversal change of intrusion was shown on the periapical radiograph.

근단 방사선 사진 촬영을 하였으며 이 때 압하된 제 2소구치의 압하 중단 후 원래 위치로의 회복이 시작된 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 4).

약 4개월 후(압하 관찰 7개월 후) 보철과를 방문하였을 때 압하 되었던 치아의 정출 소견을 볼 수 있었으며 원심 설측 교두의 부분적인 교합을 확인할 수 있었다(Fig. 5). 약간의 치주인대 비후가 관찰되었으나 근심부 골소실은 완전히 사라졌다. 다시 약 7개월 경과 후(압하 관찰 약 14개월 후) 치아는 완전히 원래 위치로 정출하였으며 대합치와 완벽한 교합을 하게 되었다(Fig. 6). 이 때의 치근단 방사선 사진으로 비교하여 볼 때 Fig. 4의 치근단 방사선 사진에 나타난 제 2소구치의 위치는 치조골 높이를 기준으로 이미 압하가 시작된 것으로 보여질 수 있었다.

Fig. 7은 2011년 8월의 제 2소구치 압하 상태와 2013년 6월의 회복 상태를 각도에 관계 없이 비

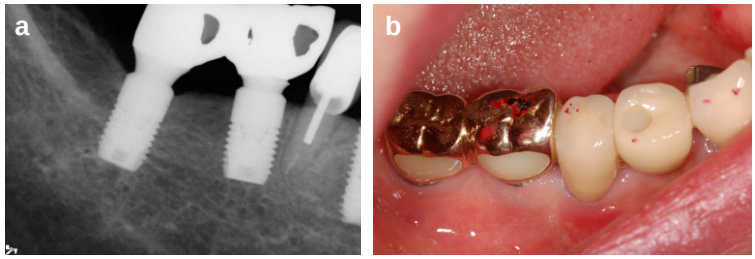


Fig. 5. 2012.3. Extrusion of intruded tooth was observed (a), and one-point contact of occlusal surface was marked (b).



Fig. 6. 2012.10. Recovery to original position was completed (a), and fully occlusal contact was shown (b). From the lateral view, second premolar was as high as marginal ridges of adjacent teeth (c).

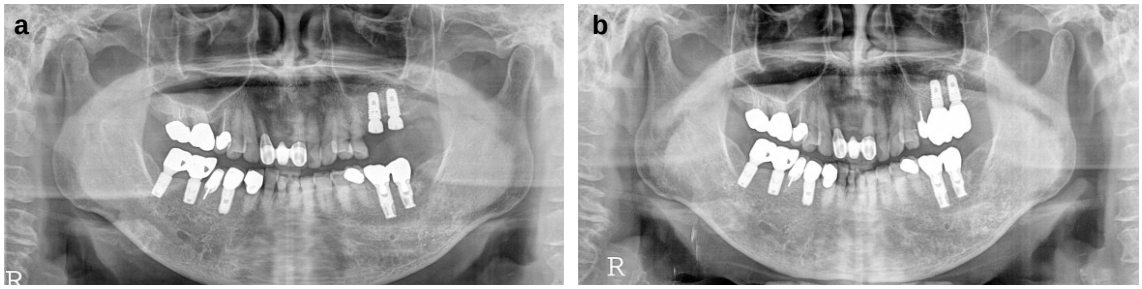


Fig. 7. Comparison of panoramic views taken at 2011.8 (a) and at 2013.6 (b).

교할 수 있는 파노라마 사진으로 현재까지 제 2소구치는 이상 없이 잘 유지되고 있다. 단, 2013년부터 견치와 제 1소구치 임플란트 수복물의 치간 접촉점은 견치의 전방이동으로 다소 느슨해진 상태로 구강위생 상태를 치실로 유지하도록 권유하고 있다.

고 찰

이 증례는 자연치와 임플란트가 동시에 수복되고 자연치가 임플란트에 둘러싸이게 된 경우 일어난 자연치의 압하를 다룬 증례이다. 압하 현상은 자연치와 임플란트 연결 증례에서 처음 보고된 현상이다. 임플란트와 자연치의 연결 개념에서 초기에는 임플란트에 대한 배려가 많을 수밖에 없었다. 치주적으로 건강하지 않은 자연치가 선택될 경우 동요도는 증가할 수밖에 없고 이 경우 자연치와 연결되어 고정성 보철의 지대치로 이용되는 임플란트는 긴 외팔보(cantilever) 상황에 놓이게 된다. 따라서 임플란트 주변골 흡수 양상, 기계적 실패 확률의 증가가 일어날 수밖에 없다.[6,9] 그러나 이에 대한 동요도 차이를 고려한 non-rigid connector의 사용 후 예상치 못한 치아의 압하 현상이 보고되게 되었다.

치은 압하 현상은 술자의 경험에 따라 4% 에서 30% 정도가 발생한다고 보고되었다.[7] Block 등[13]은 split-mouth technique을 이용한 전향적 연구에서 압하의 빈도가 non-rigid type 66%, rigid type 44%에 이른다고 하였다. 그러나 그 양은 0.5 mm 이상에 달한 경우가 각각 25%와 12.5%밖에 되지 않음을 보고하였다.

본 증례의 경우 치아의 압하의 원인으로 알려진 이론 가운데 이전의 보고와 마찬가지로 impaired rebound memory와 mechanical binding (ratchet effect)을 의심할 수 있었다.[5] Disuse atrophy의 경우 hypofunction상태의 치아는 오히려 정출이 일어난다는 점, debris impaction의 경우 압하된 치아에서 자주 발견되지 않는다는 점 등으로 설득력이 부족하다고 알려져 있고 본 증례의 경우에도 해당사항이 없다. 또한 하악의 flexure나 framework의 flexure도 독립적으로 수복된 자연치아의 경우 연관이 약하거나 없는 편이다. 같은 관점에서 연결되지 않은 자연치는 임플란트에 응력 분산이 되지 않아 자연치에 힘이 집중되는 stress wave theory에 해당 사항이 거의 없다고 본다. 그러나 인접 임플란트 수복물과 긴 치간접촉점을 가지고 새로 제작하여 치간 접촉 압력이 충분히 조절되지 않은 경우 치간 마찰력이 과도해질 수 있고(mechanical binding) 이에 따라 교합력을 받은 치아가 침하한 채 꾸준히 압력을 받으면 치주인대에 새로운 위치에서의 교정력으로 작용할 수 있다(impaired rebound memory).

또 한가지 주목하는 점은 침하 각도와 인접치간 접촉점 사이가 평행하지 않다는 점이다. Fig. 8은 치관 수복 직전의 지대치를 나타낸 모형으로, 치근단 방사선 사진에서는 볼 수 없는 제 2소구치 포스트코어 각도를 볼 수 있다. 코어의 각도는 치근의 치축과는 달리 인접 임플란트 수복물의 치간접촉점에 평행하게 제작해야 했기 때문에 포스트와 코어의 각도가 일직선이 아니었고 접착 후 삽입로를 위한 추가 코어 삭제가 불가피했다. 결과적으로 교합력은 치축에 평행하게 전달될 수 없는 구조였으며 교합력이 가해지면 치근은 근심으로 기울어지는 힘을 받게 되었다. 이 경

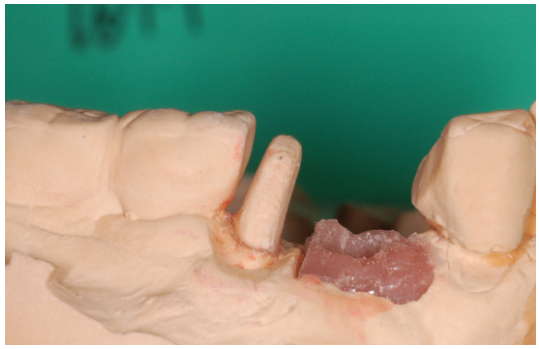


Fig. 8. Very long proximal contact and different axis of root with adjacent proximal contact path could be a cause of intrusion.

우 치주 인대가 압축되었다가 회복될 때 치아는 근심과 상방으로 움직이게 되는데 근심에 동요도가 거의 없는 임플란트 수복물이 긴 치간접촉점을 가지고 있는 구조라면 많은 양의 마찰력이 발생할 것이 확연하다. 따라서 치아가 원활하게 제 위치로 회복하는데 방해를 받을 수 있다. 이런 기전은 non-rigid connector를 사용한 치아-임플란트 고정성 보철에서 흔히 발생하는 자연치 압하의 형식과 관련이 있다. 저작 후 치아의 반동(rebound)은 non-rigid connector의 마찰 저항에 의해 제 자리로 돌아가려는 성질을 방해할 수 있는 것이다.[10] 특히 자연치의 압하 방향과 non-rigid connector의 방향이 일치하지 않는 경우 본 증례와 같은 일이 벌어지는 것은 이상한 일이 아니다. 이미 같은 상황의 자연치 침하를 고려한 이전의 증례에서도 비록 이 점을 저자가 지목하지는 않았지만 방사선 사진상 개연성이 있는 부분임을 확인할 수 있었다.[5]

압하가 일어난 시기는 대개 하중 후 1년 내라고 알려져 있으나[3,7] 5년의 관찰 결과에서 6개월 내 발생되었다는 보고도 있다.[13] 본 증례에서는 약 4개월 후 인지되었으나 치근단 방사선 사진을 비교해 봤을 때 3주 후에도 어느 정도의 압하 현상이 관찰되는 것으로 판단된다. 제 자리로의 정출은 5일에서 1주 후 시작되었다는 보고에서 수개월이 걸렸다는 보고로 증례마다 다양하지만 원인을 제거해주면 회복은 거의 바로 시작되는 것으로 보인다.[3]

이전의 증례 보고에서 임플란트에 둘러싸인 채 압하된 자연치는 인접 임플란트 수복물과의 치간 접촉점을 느슨하게 여러 번 조정한 후 제자리로의 회복을 보고하였다.[5] 관련 연구에서도 압하된 치아의 회복은 상부구조물을 제거한 후 내면에 petroleum jelly를 발라 lubricant로 작용하면서 동시에 damping effect를 기대하거나 임플란트와 분리하거나 시멘트를 제거한 채 사용하도록 하여 압하력을 제거하는 데 초점이 맞춰져 왔다.[3,4,10] 반면 본 증례의 경우 아무 조정 없이 자연히 회복되었다는 점이 다르다. 이에 대해 고려할 수 있는 점으로는 하악 우측 견치가 근심 이동을 하면서 임플란트와의 치간 간격이 느슨해진 점을 들 수 있다. 인접치아간 간격이 느슨해지면서 우측 제1소구치 임플란트 수복물이 부품간의 탄성, 치조골의 자체 탄성으로 어느 정도의 수평 움직임을 허용하면서 제 2소구치 자연치와의 근원심 마찰력을 줄인 것이 아닌가 하는 고려를 할 수 있다. 또 다른 원인으로는 자연치 치아 주변 섬유 조직의 압하에 따른 인장과 한계에 이른 인장된 섬유조직의 긴장을 푸는 방향으로의 반동 현상이다. 임플란트와 관련된 보고는 없지만 자연치가 압하될 경우 치아 주변 섬유 조직이 변연 치은의 위치와 접합 상피, 치은 열구에 영향을 미치는 것은 이미 교정 영역에서 여러 차례 보고된 바 있고[11] 이런 조직 섬유는 치조골의 흡수에도 영향을 미친다.[12] 본 증례에서 압하가 일어난 후 원심측의 치주 인대 비후와 근심 측의 경사 치조골 saucerization 등의 현상이 관찰된 바 있으며 치아가 정출되는 과정에서도 치주 인대 비후가 관찰되었다. 한편 치아가 정출된 후 근심의 치조골 saucerization은 완전히 사라졌다. 이것은 모두 치아의 압하에 조직 섬유가 관련되어 있다는 증거이다. 치아가 압하 되면 조직 섬유의 인장이 일어나고 어느 한계에 이르면 섬유는 치아에서 분리되어 찢어지든지 긴장을 해소하는 방향으로 치아를 당기게 될 것이다. 섬유에 의해 생겼던 근심의 saucerization은 치아가 정출되면서 해소되었고 나머지 인대의 비후 현상은 교정력을 받은 부분과 정출되면서 생기는 인장 부위를 가리킨다. Murakami 등[11]은 압하 교정력을 받은 Macaca원숭이에서 압하가 진행될수록 임상 치관은 짧아지며 변연 치은도 압하 방향으로 움직이고 치은 열구가 깊어지는 한편 dentogingival fiber와 dentoperiosteal fiber는 점차 치아에서 찢어지며(3.6 mm 압하) 분리된다(5.0 mm 압하)고 한 바 있다. Kanzaki 등[12]은 개에서 치아를 압하한 실험에서 supra-alveolar fiber의 압력이 치간 치조골의 흡수를 일으킨다고 보고한 바 있다.

임플란트와 연결된 고정성 보철에서 자연치의

압하량은 2 mm이내 이거나[7] 대부분 4 mm이하인 것으로 보고되고 있다.[3-5] 상관관계를 명확히 밝힐 수는 없지만 주변 섬유 조직의 영향을 고려한다면 Murakami 등[11]의 보고에서처럼 섬유의 인장력이 이 한계를 넘을 수 없기 때문이 아닌가 생각된다. 따라서 인접 임플란트 수복물의 치간접촉강도가 어느 정도 사라지고 인장되었던 섬유 조직이 다시 긴장을 풀게 된다면 본 증례에서처럼 자연스럽게 정출 회복되는 것이 아닌가 싶다. 이것은 앞으로 치아의 압하 증례에서 관찰되어야 할 부분이다. 또 이번 증례에서는 치은 열구의 깊이 증가, 변연 치은의 높이 변화도 미처 관찰하지 못하였다. 역시 앞으로 고려되어야 할 부분이다.

결 론

이제까지 알려진 바와 달리 임플란트에 둘러싸인 치아가 압하된 경우 주변 임플란트와의 치간접촉점 조정 없이도 시간이 경과하면 자연히 원래 위치로 회복될 가능성이 있다. 치아 주변조직 섬유가 인장되는 한계에 의해 치아의 압하가 제한되는 것으로 보인다. 이 증례의 경우 치조골과 임플란트 자체의 탄성에 의해 치간 접촉점이 느슨해지고 늘어났던 치아 주변조직 섬유의 긴장이 풀리는 힘으로 압하된 치아가 제 위치로 정출되었다고 여겨진다. 그러나 단 한 증례의 결과로 복합적인 압하 원인과 회복 기전을 추측하는 것은 적절하지 않으므로 추가적인 관찰과 연구가 필요하다.

REFERENCES

1. Vidysagar L, Apse P. Biological response to dental implant loading / overloading. Implant overloading: Empiricism or science? Stomatologija. Baltic dental and maxillofacial journal 2003;5;83-89.
2. Richter EJ. Basic biomechanics of dental implants in prosthetic dentistry. J Prosthet Dent 1989;61:602-9.
3. Sheets CG, Earthmann JC. Natural tooth intrusion and reversal in implant-assisted prosthesis: evidence of and a hypothesis for the occurrence. J Prosthet Dent 1993;70:513-20.
4. Sheets CG, Earthman JC. Tooth intrusion in implant-assisted prostheses. J Prosthet Dent 1997;77: 39-45.
5. Wang TM, Lee MS, Kok SH, Lin LD. Intrusion and reversal of a free-standing natural tooth bounded by two implant-supported prostheses: a clinical report. J Prosthet Dent 2004;92:418-22.
6. Chee WW, Mordohai N. Tooth-to-implant connection: a systematic review of the literature and a case report utilizing a new connection design. Clin Implant Dent Relat Res 2010;12:122-33.
7. Rieder CE, Parel SM. A survey of natural tooth abutment intrusion with implant-connected fixed partial dentures. Int J Periodontics Restorative Dent 1993;13:334-47.
8. Pesun IJ. Intrusion of teeth in the combination implant-to-natural-tooth fixed partial denture: a review of the theories. J Prosthodont 1997;6:268-77.
9. Kindberg H, Gunne J, Kronström M. Tooth- and implant-supported prostheses: a retrospective clinical follow-up up to 8 years. Int J Prosthodont 2001;14:575-81.
10. Schlumberger TL, Bowley JF, Maze GI. Intrusion phenomenon in combination tooth-implant restorations: a review of the literature. J Prosthet Dent 1998;80:199-203.
11. Murakami T, Yokota S, Takahama Y. Periodontal changes after experimentally induced intrusion of the upper incisors in Macaca fuscata monkeys. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989;95:115-26.
12. Kanzaki R, Daimaruya T, Takahashi I, Mitani H, Sugawara J. Remodeling of alveolar bone crest after molar intrusion with skeletal anchorage system in dogs. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;131: 343-51.
13. Block MS, Lirette D, Gardiner D, Li L, Finger IM, Hochstedler J, Evans G, Kent JN, Misiek DJ, Mendez AJ, Guerra L, Larsen H, Wood W, Worthington P. Prospective evaluation of implants connected to teeth. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:473-87.

Spontaneous Recovery of an Intruded Tooth Bounded by Implants: a Clinical Report

Min-Sang Cha, Yang-Jin Yi

[1]Division of Prosthodontics, Department of Dentistry, Gangneung Asan Hospital,
University of Ulsan College of Medicine, Gangneung, Korea
[2]Department of Prosthodontics, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

Reports about the intrusion of a natural tooth bounded by implants are very rare, although some concerns have been discussed on the intrusion of teeth connected to implants. A female aged 56 years received an implant (mandibular right first premolar) and post/core onto root rest (mandibular right second premolar) and was restored by single zirconia crown, respectively. Molars were implant restorations. Four month after loading, second premolar was intruded and prominent gap was shown between opposite tooth. Because nonspecific discomfort was expressed, observation was decided after explanation of prognosis of tooth without treatment. Three month later reversal to original position was detected on the periapical radiographs and fully recovered position with intimate contact was completed 11 more months later. Till now 2 years and 3 month observation is being performed. Through the observation of spontaneous recovery of a natural tooth bounded by implants, the cause of intrusion and a mechanism of spontaneous recovery could be estimated. (J Dent Rehab App Sci 2013:29(4):399 - 406)

Key words: Natural tooth, Implant, Intrusion

Correspondence to: Yang-Jin Yi
Department of Prosthodontics, Seoul National University Bundang Hospital
Gumi-dong 300, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-707, Korea
Fax: +82-31-787-4068, E-mail: navydent@snubh.org
Received: October 5, 2013, Last Revision: November 3, 2013, Accepted: November 17, 2013