

Astra Tech Dentalの 新世代インプラント OsseoSpeed™

$$A = \pi (r_1 \times S_1 - r_2 \times S_2)$$



$$M = F \times r$$

$2\pi r$



こんにちは。アーティスティックデンタルの新井です。

今回はDentsply IH社の新世代インプラント Astra Tech Implant : アストラテックインプラント : **OsseoSpeed™ (オッセオスピード)** をご紹介させていただきます。

近年、インプラント治療は日本でも益々普及し、それに伴い各インプラントメーカーから様々なインプラントが開発・発売されております。現在では世界に約270種類、日本で販売されているものでも約30種類以上のインプラントがあると言われています。

そのような中、Astra Tech Implantは世界でも最も信頼性のあるインプラントの1つとして以前から定評があり、当院でも長年使用しているインプラントの1つであります。2011年8月、アストラテックインプラントから **Osseospeed™ (オッセオスピード)** と呼ばれる新世代インプラントが欧米での発売から7年、ようやく日本でも発売されました。このインプラントは現在まで使用されてきたTioBlast™ (タイオブラスト) というインプラントを更に進化させたインプラントです。

同インプラントに関しては、日本発売前からスウェーデンでの研修でもすでにレクチャーを受けており、海外レポート等でもご紹介させて頂いておりましたが、今回改めて詳細をご紹介させて頂きたく思います。





OsseoSpeed™のラインナップ

豊富なラインナップの形態や長さのフィクスチャーがそろっています。
様々な状態の症例に対応できます。

～インプラントのしくみ～



歯科インプラントは人工歯根とも呼ばれ、
歯を喪失した際に、その代替りとなるよう
開発されたものです。

金属（チタン）と骨が結合するという近代
インプラントの原理が発見されてから現在
ですでに50年の歴史があります。

インプラントは歯肉（ハグキ）の中の骨
内に入る部分で、その上に上部構造（歯）
を作製し装着します。

骨内に埋まる部分であるインプラントは
通常、チタンを用いて作成されます。イン
プラントは長期にわたり骨内で安定するよ
う、各メーカーが形状や表面性状を研究し
開発しています。



上部構造（歯）

いわゆる“歯”に相当する部分

アバットメント

上部構造（歯）とインプラントをつなぐパーツ

インプラント（フィクスチャー）

骨に埋まり“上部構造（歯）”を支えます

～アストラテックインプラントの特徴～

アストラテックインプラントは数多くの研究から開発された4つの特徴的な性能
Astra Tech BioManagement Complex™（アストラバイオマネージメントコンプレックス）

OsseoSpeed™：インプラント表面の特徴的性状

MicroThread™：骨との安定性向上

Conical Seal Design™：上部構造（歯）との安定性向上

Connective Contour™：軟組織（歯肉）との安定性向上
を兼ね備えています。

機能と審美と生物学の優れた調和

- アストラテック バイオマネージメント コンプレックス



-軟組織の接触ゾーンと量の増加

OsseoSpeed™表面は、新たにAstra Tech BioManagement Complex™を構成するアストラテックインプラントの特徴の一つです。

従来使用されてきたTioBlast™インプラントも4つの特徴を兼ね備えていました。今回の新世代インプラント・OsseoSpeed™では、より多くの骨をより早く得るといふ開発コンセプトの元、インプラントの表面性状の改質が行われました。その結果、従来のインプラントに比べ更に優れたインプラントとなりました。

～アストラテックインプラントの進化～



1985年 アストラテックインプラントの開発スタート
Conical Seal Design™

1989年 TiOblast™の開発

1991年 Microthread™開発

1991年 ヨーロッパ市場でアストラテックインプラントの発売

1992年 オスロ大学（Jan Eric Ellingsen）とOsseoSpeed™の共同研究を開始

1996年9月 日本でアストラテックインプラントTioblast™の発売

2000年 OsseoSpeed™の臨床試験

2002年 OsseoSpeed™の多施設臨床試験の開始

2004年 EAO（ヨーロッパインプラント学会）でOsseoSpeed™の発表

2011年8月 日本でOsseoSpeed™の発売

～OsseoSpeed™ の開発コンセプト～

- **More bone, More rapidly**
- **より多くの骨をより短時間で**



★ これらのことが、多くの患者様の利益を高めめます。

1992年から始まったアストラテックとオスロ大学(Jan Eirik Ellingsen教授)との共同研究は、

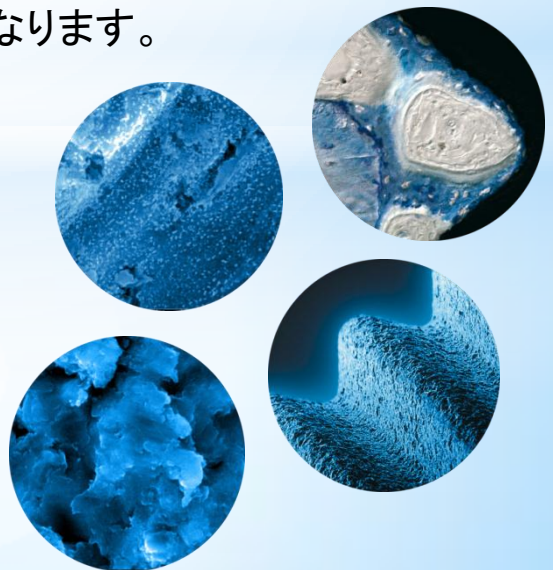
「チタンインプラント表面の、フッ化物による、わずかな化学的修正が骨の治癒を大幅に改善させる」

という発見からはじまっています。



この研究の成果は、患者様にとって、より信頼性の高い結果を導くと共に、より困難な臨床状況への適応拡大を可能にします。

また治療プロトコルの短時間化も可能になります。



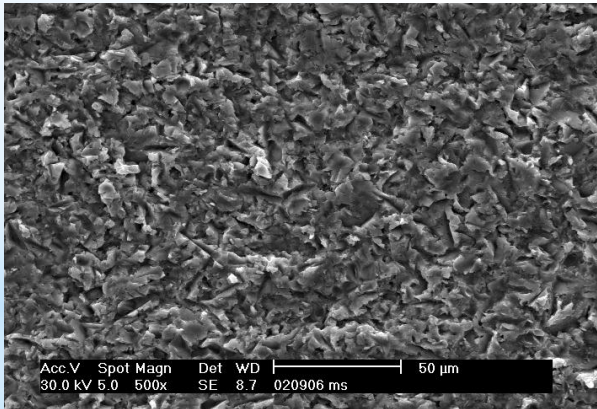
～アストラテックの新世代インプラント：OsseoSpeed™とは～

OsseoSpeed™とは、従来から使用されてきたTioblast™インプラントの表面をさらに進化させた表面性状を持つインプラントです。

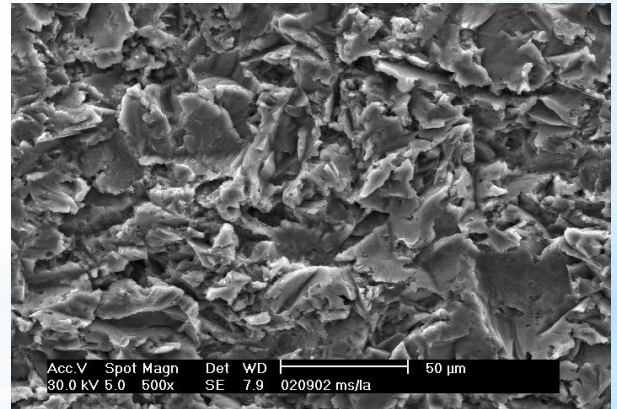


インプラントの表面は骨と直接接する部位の為、骨と結合するのに特に重要な因子の一つとなります。この表面性状は各インプラントメーカーとも研究を重ね独自のものを開発しています。今回、アストラテックインプラントでは、従来のTioblast™インプラントの表面性状を更に改良することによりOsseoSpeed™インプラントを開発しました。

TiOblastとOsseoSpeed、それぞれのインプラント体の表面を500倍に拡大した電子顕微鏡写真です。



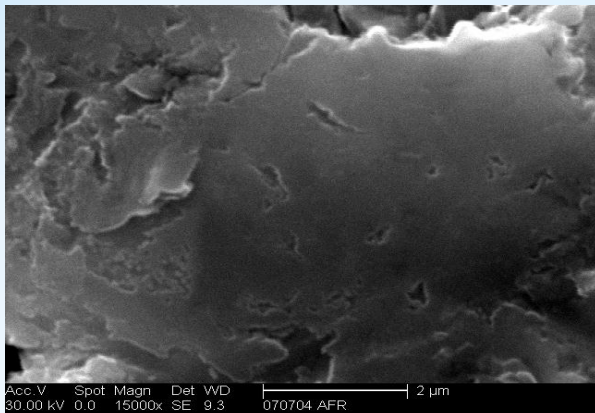
TiOblast™ x500



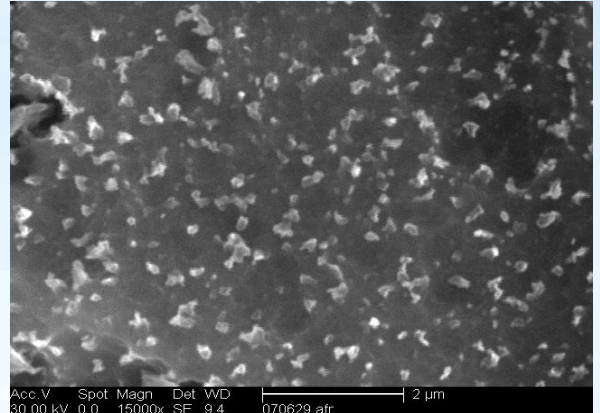
OsseoSpeed™ x500

OsseoSpeed™表面は、TiOblast™表面をベースに更に開発されたものです。この電子顕微鏡写真でご覧いただけるように、OsseoSpeed™表面はTiOblast™表面に比べミクロンレベルの表面粗さが増しています。

TiOblastとOsseoSpeedの15,000倍の電子顕微鏡写真です。



TiOblast™ x15000



OsseoSpeed™ x15000

強拡大で観ると、右のOsseoSpeedの写真では、ミクロの凸凹表面に加えてさらに細かい凸凹が表面に点在していることがわかります。

バーは 2 μmを示しています。（赤血球の直径は約 7 μm）。

化学処理の結果、OsseoSpeed™表面にナノメートルサイズの暗い部分と白い部分が観察されます。（マイクロメートル = 0.001ミリメートル、1000ナノメートル）

その表面には化学的処理によりナノレベルの粗さが付与されています。

この特徴的な表面性状が、さらなる優れた結果をもたらすものとなりました。

当初の第一世代のインプラントと呼ばれるインプラントの表面は、“機械研磨（マシナーサーフェス）”と呼ばれる“ツルツル”とした表面性状のものが用いられていました。

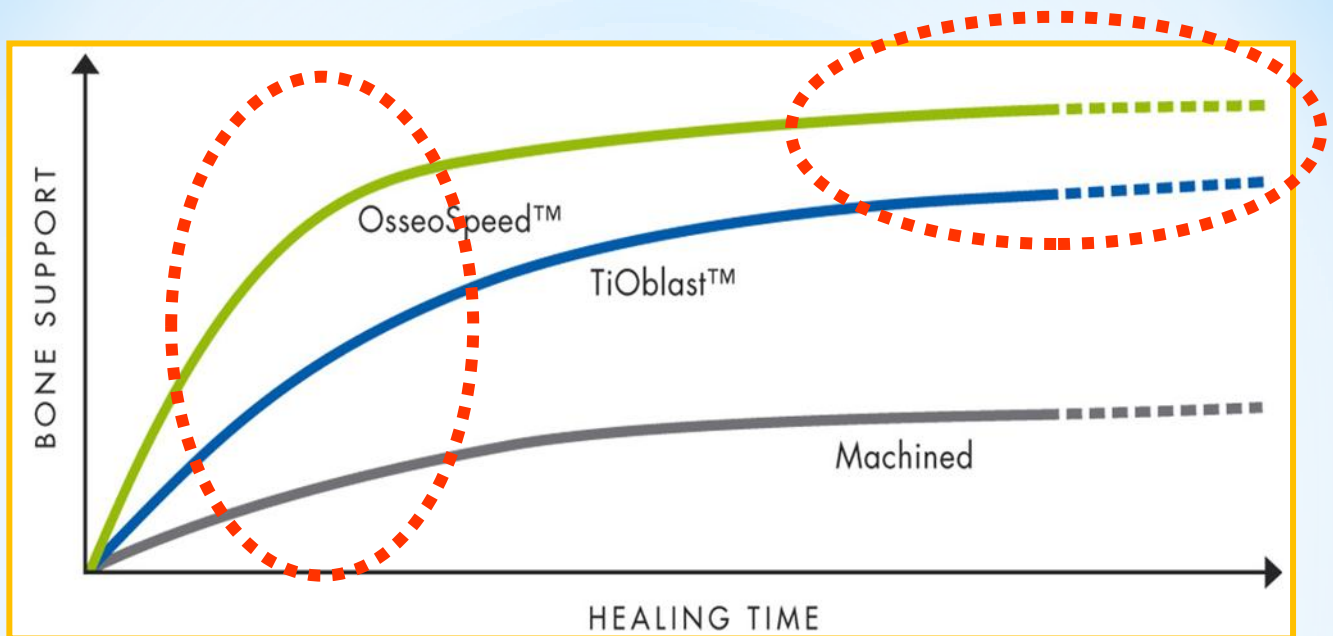
その後、数多くの研究がなされ“ツルツル”とした表面よりもある程度“ザラザラ”した表面の方が骨との結合が良いことが分かり、現在のインプラントの主流は第二世代“粗面（ラフサーフェス）”の時代になっています。

そして現在では、この第二世代インプラントを更に改良すべく様々な研究が行われています。

今回のOsseoSpeed™インプラントは従来のTioBlast™インプラントの表面を、フッ化物を用いてさらに表面処理しています。

その結果、従来のインプラント以上に骨との治癒に良好な結果をもたらす適度な表面粗さを兼ね備え、化学的に処理された新世代のインプラント表面となりました。

～OsseoSpeed™の特徴～



30-60% increase of the BIC

30-50% increase of retention

現行及び従来のアストラテック表面に関する前臨床データをまとめたものがグラフで表されています。

横軸が治癒期間で縦軸が骨のサポートを示しています。

従来、機械加工研磨表面とTiOblast™表面の間で多くの比較を行ってきましたが、合わせて、TiOblast表面とOsseoSpeed™表面を比較しています。

OsseoSpeed™の前臨床研究の結果をまとめると、初期の治癒段階で骨接触率が30-60%増加し、維持力（引き抜き、押し出し、除去トルク、せん断強度）が30-50%増加することが記録されています。

OsseoSpeed™は初期の治癒段階で骨支持をより高いレベルに増加する上で、大きな役割を演じていると結論付けられます。

また、骨支持の増加が、より長い治癒期間後も維持されるという効果も示されています。

オッセオスピード™は、より早い骨の治癒を促進する能力が証明されています。

OsseoSpeed™インプラントから得られる利益

OsseoSpeed™は、早期治癒を刺激し、骨治癒プロセスを速める独特の表面性状をもっています。

フッ素処理した微小な粗面は、骨の形成を促進し、骨とインプラントの結合も強固になります。

インプラントネックのMicrothread™と合わせてOsseoSpeed™は真の組織再生促進力をもたらし、治療の信頼性と有効性を高めます。

そして、OsseoSpeed™から得られるそれらの恩恵は、すでに十分な裏付けをもって実証されています。

～Astra Tech Dental カタログより～

～多くの文献に支持されるアストラテックインプラント～

アストラテックインプラントシステムは世界で最も研究されているインプラントの一つです。またアストラテックインプラントは製品の開発において、様々な研究や文献を重要なものと位置づけています。

References

1. Hoxson S. Surface roughness parameters as predictors of exchange strength in bone: a critical analysis. *J Biomech* 2003;33(10):1297-303. (Ref. No. 7216)
2. Hoxson S, Hansson KN. The effect of limited lateral resolution in the measurement of implant surface roughness: a computer simulation. *J Biomed Mater Res A* 2005;75(2):472-7.
3. Hansson S, Norman M. The relation between surface roughness and interfacial shear strength for bone-anchored implants: A mathematical model. *J Biomech* 1999;32(8):829-36. (Ref. No. 7519)
4. Cooper LJ, Masuda T, Whitson SW, Yihelkissa F, Felton DA. Formation of autologous osteoblast colonies on machined, titanium oxide-grit-blasted, and plasma-sprayed titanium surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(1):37-47.
5. Masuda K, Siva Lopez B, Holmberg J, Wronberg A, Arvinksson K. Attachment and proliferation of human oral fibroblasts to titanium surfaces blasted with TiO₂ particles: A scanning electron microscopic and histomorphometric analysis. *Clin Oral Implants Res* 1998;9(3):195-207.
6. Ericsson I, Johansson CB, Byström H, Norman MR. A histomorphometric evaluation of bone-to-implant contact on machine-prepared and roughened titanium dental implants: A pilot study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1994;5(4):285-6.
7. Grefröen K, Nims L, Hjerling-Hansen E, Jensen IS, Holman A. Histomorphometric and removal torque analysis for TiO₂-blasted titanium implants: An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 1992;3(2):77-84.
8. Grefröen K, Wronberg A, Johansson C, Stenquist LT, Hjerling-Hansen E. Attachment of TiO₂-blasted, H₂O₂-etched, and machined implants: an experimental study with rabbits. *J Biomed Mater Res* 1995;29(1):123-31.
9. Rasmussen L, Kihlberg KE, Ten A. Effect of implant design and surface on bone regeneration and implant stability: an experimental study in the dog mandible. *Clin Impl Dent Rel Res* 2011;13(4). (Ref. No. 75411)
10. Kivallik CI, Holgers C, Widmark C, Senerby L, Wronberg A. Histological evaluation of the bone integration of TiO₂ blasted and turned titanium microimplants in humans. *Clin Oral Implants Res* 2011;12(2):128-34.
11. Abrahamson I, Berglundh T. Tissue characteristics at microblasted implants: an experimental study in dogs. *Clin Impl Dent Rel Res* 2006;8(3):167-8. (Ref. No. 7677)
12. Abrahamson I, Berglundh T, Moon ES, Lindhe J. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol* 1999;26(7):600-7. (Ref. No. 7516)
13. Abrahamson I, Berglundh T, Selman S, Lindhe J. Tissue reactions to treatment shill: an experimental study in dogs. *Clin Impl Dent Rel Res* 2003;5(2):82-8. (Ref. No. 7622)
14. Alex A, Chang TL, Tekdemir I, Fousoo M. Biomechanical aspects of initial introsseous stability and implant design: a quantitative micro-morphometric analysis. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(4):465-72.
15. Albury JP, Abrahamson I, Persson LG, Berglundh T. Spontaneous progression of peri-implantitis at different types of implants: An experimental study in dogs: A clinical and radiographic observation. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(10):997-1002. (Ref. No. 79117)
16. Abrahamson I, Senerby L, Wronberg A. State of the art of oral implants. *Periodontol* 2000;20(8):473-86.
17. Al-Nawas G, Geil H. Three-dimensional topographic and histologic evaluation of dental implants by confocal laser scanning microscopy. *Clin Impl Dent Rel Res* 2003;5(3):176-83.
18. Arvidsson A, Sier BA, Wronberg A. The role of functional parameters for topographical characterization of bone-anchored implants. *Clin Impl Dent Rel Res* 2006;8(2):70-6.
19. Berglundh T, Abrahamson I, Albury JP, Lindhe J. Bone healing of implants with a fluoroide modified surface: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(2):147-52. (Ref. No. 78678)
20. Berglundh T, Abrahamson I, Lindhe J. Bone reaction to biogranular (resorbable) and to implant: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2005;32(9):925-32. (Ref. No. 78475)
21. Bettinelli D, Fermion LG, Lindhe J, Berglundh T. Bone tissue formation adjacent to implants placed in tooth extraction sockets: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(4):351-58.
22. Boudrias VA, Sander-Pekerson S, Cantorighan JL, Brown C, Torres A, Nouri EE, et al. Immediate functional loading of single-tooth TiO₂ grit-blasted implant restorations: a controlled prospective study in a porcine model. Part I. Clinical outcome. *Clin Impl Dent Rel Res* 2007;9(4):197-206.
23. Boudrias VA, Wilhelmsson F, Jansen JA, Cunningham H, Brown C, Torres A, et al. Immediate functional loading of single-tooth TiO₂ grit-blasted implant restorations. A controlled prospective study in a porcine model. Part II. Histology and histomorphometry. *Clin Impl Dent Rel Res* 2007;9(4):207-46.
24. Carragolla D, Araujo M, Berglundh T, Albrektsson T, Lindhe J. Bone tissue reaction around implants placed in a compromised jaw. *J Clin Periodontol* 1999;26(3):429-35.
25. Carragolla D, Berglundh T, Araujo M, Albrektsson T, Lindhe J. Bone healing around implants placed in a jaw defect augmented with Bio-Ox. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2003;27(1):819-885.
26. Cahn G, Gallat M, Nunez R, Borrajo JL, Alvarez JC, Vives L, et al. Scanning electron microscopic analysis of diode laser-treated titanium implant surfaces. *Plast Reconstr Surg* 2007;25(2):124-4.
27. Cooper LJ, Zhou Y, Takita J, Gao J, Abbin A, Holmberg J, et al. Fluoride modification effects on osteoblast behavior and bone formation at TiO₂ grit-blasted e.p. titanium endosseous implants. *Biomaterials* 2006;27(26):2826. (Ref. No. 7878)
28. Ellingsen JE, Johansson CB, Wronberg A, Holman A. Improved retention and bone-to-implant contact with fluoride-modified titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16(5):459-66. (Ref. No. 78245)
29. Ellingsen JE, Lyngstad SA SF. Increasing biocompatibility by chemical modification of titanium surfaces. In: Ellingsen JE, Lyngstad SA SF, editors. *Bio-implant interface: Improving Biomaterials and Tissue Integration*. Boca Raton, Florida: CRC Press LLC; 2003. p. 323-40. (Ref. No. 7800)
30. Ericsson I, Lekholm U, Senerby L, Holman A. Soft tissue response to clinically contaminated and thereafter cleaned titanium surfaces: An experimental study in the rat. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(4):370-3. (Ref. No. 75335)
31. Gao J, Fazioli RJ, Ambrose W, De Kolt H, Cooper LJ. The effect of hydrofluoric acid treatment of TiO₂ grit blasted titanium implants on adherent osteoblast gene expression in vitro and in vivo. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20(10):518-25.
32. Ise ZM, Schneider GG, Zaharias R, Senhold D, Stenford CM. Effects of fluoride-modified titanium surfaces on osteoblast proliferation and gene expression. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(2):303-11. (Ref. No. 78731)
33. Isidor F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants: A clinical and radiographic study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1996;7(1):14-32.
34. Isidor F. Clinical printing and radiographic assessment in relation to the histologic bone level at oral implants in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1997;8(4):257-64.
35. Isidor F. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clin Oral Implants Res* 1997;8(1):1-9. (Ref. No. 7518)
36. Miskál C, Schneider GR, Zaharias R, Senhold D, Stenford C. Effects of implant surface microporosity on osteoblast gene expression. *Clin Oral Implants Res* 2005;16(6):652-6.
37. Mitzel L, Currie F, Jacobson M, Albrektsson T, Wronberg A. The effect of chemical and nanosporosity modifications on the early stages of osseointegration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23(1):41-7.
38. Monje M, Lavella SF, Lyngstad SA SF, Rostad HL, Ellingsen JE. In vivo evaluation of osteogenic medium and bone mineral density at the surface of fluoride-modified titanium implants. *Biomaterials* 2008;29(26):3771-80.
39. Moon ES, Berglundh T, Abrahamson I, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant: An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1999;26(10):658-63. (Ref. No. 75158)
40. Norton MR. An in vivo evaluation of the strength of an internal osseous interface compared to a bone joint interface in implant design. *Clin Oral Implants Res* 1997;8(4):293-8. (Ref. No. 75183)
41. Norton MR. In vivo evaluation of the strength of the cement implant-to-abutment joint in two commercially available implant systems. *J Prosthet Dent* 2000;83(5):607-71. (Ref. No. 72300)
42. O'Sullivan D, Senerby L, Mousdelli N. Microanalysis comparing the initial stability of five designs of dental implants in a human cadaver study. *Clin Impl Dent Rel Res* 2007;9(4):207-46.
43. Sponer P, Papakowits S, Hansson G, Brady K, Palmer RM, McDonald F. Cytokine release by osteoblast-like cells cultured on implant discs of varying alloy compositions. *Clin Oral Implants Res* 2002;13(6):623-30.
44. Thee A, Heng J, Zöllin G, Senerby L, Rasmussen L. Correlation of plaque growth factor release in vivo after placement of non-pure implants. accepted in *Clin Oral Implants Res* 2008;Work 4 in thesis by Weidner, 2008. ISBN 978-91-438-7982-4.
45. Zöllin G, Rodriguez VRL, Rizzo S, Bassetti C, Senerby L, Petroncini R, et al. Behavior of the bone-implant interface after push-in testing: a morphological study. *J Biomed Mater Res A* 2005;65(2):345-7.
46. Verstaeghe S, Walke JG, Næret I, Jensen JA. A histological evaluation of TiO₂ grit-blasted and Ca-P magnesium spinter coated implants placed into the trabecular bone of the goat. Part 1. *Clin Oral Implants Res* 2003;14(1):131-74.
47. Verstaeghe S, Walke JG, Næret I, Jensen JA. A mechanical evaluation of TiO₂ grit-blasted and Ca-P magnesium spinter coated implants placed into the trabecular bone of the goat. Part 1. *Clin Oral Implants Res* 2003;14(1):305-13.
48. Chaffee NR, Felton DA, Cooper LF, Palaniyandi U, Smith R. Prosthetic complications in an implant-retained mandibular overdenture population: initial analysis of a prospective study. *J Prosthet Dent* 2002;87(1):48-4.
49. Cooper LJ, Mottray JE, Guckes AD, Klee LB, Smith RG, Almgren C, et al. Five year prospective evaluation of mandibular overdentures retained by two microblasted, TiO₂ blasted remanufactured implants and retentive ball anchors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23(4):696-704.
50. Cooper LF, Scarvia MS, Lang LA, Guckes AD, Mottray JE, Felton DA. Treatment of occlusal pain using Astra Tech implants and ball abutments to retain mandibular overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(5):446-53. (Ref. No. 75155)
51. De Bruyn H, Besseler J, Rao F, Vanacker M. Clinical Outcome of Overdenture Treatment on Two Nitrogenized and Nonnitrogenated Astra Tech Microblasted maxillary Implants. *Clin Implant Dent Rel Res* 2008;10(4):310-11. (Ref. No. 8208:000103)
52. Kurita H, Sakai H, Uehara S, Kurahara K. Dental rehabilitation using an implant-carrying plate system in a severely resorbed edentulous maxilla: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20(2):111-20.
53. Makkonen TA, Holmberg S, Niemi L, Choon C, Tommila T, Felton J. A 5-year prospective clinical study of Astra Tech central implants supporting fixed bridges or overdentures in the edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res* 1997;8(6):649-75. (Ref. No. 75181)

従来より使用されてきた TiOblast™ 表面を支持する参考文献は現在130編（前臨床文献：50編、臨床文献：80編）

ヨーロッパで発売されて現在7年経過した時点でOsseoSpeed™表面を支持する参考文献はすでに45編（前臨床文献：28編、臨床文献：17編）

またアメリカの政府機関であるアメリカ食品医薬品局：FDA(Food and Drug Administration)では、

“他の表面のインプラントでは効果が劣るような、特に、柔らかい骨での使用がOsseoSpeed™では示されています。”と2006年4月に承認されています。

優れた臨床成果

OsseoSpeed™ 表面の特徴や性状は多くの文献で評価され、良好な骨反応や最適な臨床成果が明らかにされています。

また発表されているデータから、OsseoSpeed™インプラントの生存率は、委縮した上顎無歯顎やサイナスリフトを施術した上顎臼歯部での即時荷重、抜歯窩即時埋入、委縮した下顎の神経付近部への埋入など、一般的に困難と思われる症例を含んでも94.5%から100%と報告されており、安全に使用できます。

～Astra Tech Dental カタログより～

今回は、AstraTech Implantの新世代インプラントシステム・OsseoSpeed™をご紹介します。

インプラントの表面の性質（表面性状）は骨との結合に特に重要な因子の一つとして、各社、様々な研究開発がなされ、数あるインプラントシステムの中には他にも優れたインプラントがございます。

そのような中、今回ご紹介させて頂いたOsseoSpeed™インプラントは、数多くの研究・文献に支持された世界でも認められる優れたインプラントシステムの一つです。

当院ではインプラント治療を受けられる皆様により安心して頂けるよう、優れたインプラントシステムを採用しております。