

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 28 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24792094

研究課題名(和文) 骨密度評価に基づくインプラントの初期固定獲得のための治療プロトコルの確立

研究課題名(英文) Establishment of a treatment protocol for the primary implant stability acquisition based on bone density assessment

研究代表者

磯田 桂(Isoda, Kei)

九州大学・大学病院・その他

研究者番号：30608972

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円、(間接経費) 690,000円

研究成果の概要(和文)：骨密度を基にインプラントの適切な初期固定を獲得するための治療プロトコルを選択するための指標をつくることを目的とした。そのために、骨密度として、インプラント埋入予定部位のCT値を評価し、インプラントデザインや術式の違いによる初期固定への影響を検討した。

本研究で使用したインプラントと術式を適用した場合、術前のインプラント埋入予定部位周囲骨のCT値から初期固定値を予測し、これらを比較することができた。本研究で得られた結果は、臨床現場において、適切な初期固定値を獲得する治療プロトコルを選択するための指標となりうると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The aims of this study were to explore the quantitative estimation of the primary stability of implants preoperatively using CT values, and to examine the effect of different implant designs with recommended socket preparation on primary stability.

Obtained results suggest that the primary stability of implants could be quantitatively estimated using the CT value preoperatively, indicating the CT value of bone surrounding an implant can contribute considerably to implant planning and design choice in clinical situations.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学、補綴系歯学

キーワード：インプラント 初期固定 CT値

1. 研究開始当初の背景

インプラント治療の成功の可否は、インプラント埋入予定部位の骨密度や埋入時の初期固定に大きな影響を受けるといわれている。また、過去の研究より骨密度と初期固定値との間には相関があり、術前の骨密度評価からインプラントの初期固定値を客観的に予測しうることが示唆されている。しかし、実際には様々なインプラントデザインや術式が用いられており、術者が主観的評価により治療プロトコルを選択しているケースがほとんどである。

2. 研究の目的

本研究では、客観的な方法で求めた骨密度を基に初期固定を予測し、異なるインプラントデザイン・術式間で比較することで、適切な初期固定を獲得するための治療プロトコルを選択する指標をつくることを目的とした。

3. 研究の方法

<解析 1 >

異なるインプラントデザイン間で、骨質と初期固定との相関の比較・検討を行った。

試料としてブタ大腿骨頭を準備した。また使用するインプラントは Nobel Replace Straight Groovy 4.3 mm × 10 mm を 22 本、Nobel Replace Tapered Groovy 4.3 mm × 10 mm を 22 本を準備した。

helical CT (Brilliance iCT, Philips 社) を用いて試料を撮影し、画像解析ソフト (研究用仕様 Landmarker, iCAT 社) にてインプラント埋入予定部位の周囲骨の平均 CT 値 (HU) を算出した (図 1)。

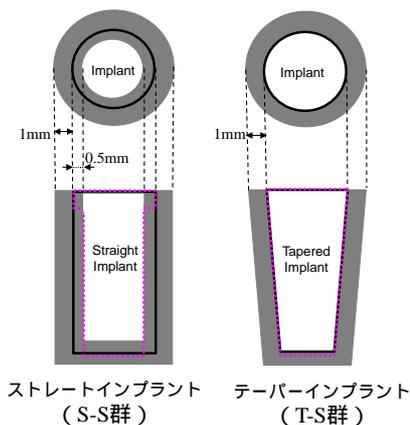


図 1. 関心領域の設定

次にドリルプロトコルはメーカー推奨通り (standard drilling) に全て統一 (図 2-a, -b) し、術者は日本補綴歯科学会専門医、および日本口腔インプラント学会専門医の同一術者が行った。

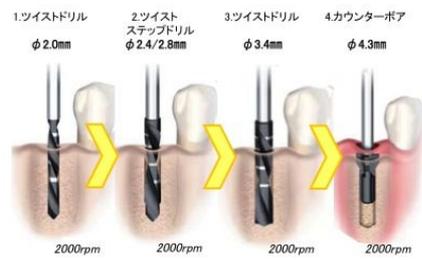


図 2-a. ドリルプロトコル (S-S 群: ストレートインプラント)

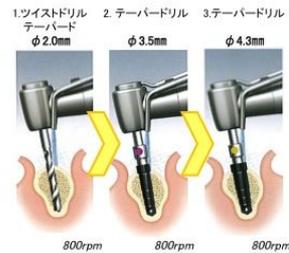


図 2-b. ドリルプロトコル (T-S 群: テーパーインプラント)

インプラント埋入時にデジタルトルクドライバーを用いて最大埋入トルク値 (ITV) を、Osstell Mentor® を用いて Implant Stability Quotient (ISQ) を測定した。その後、デジタルトルクドライバーを用いてインプラントを除去した際の最大除去トルク値 (RTV) を測定した。

統計解析では、CT 値と初期固定値との間で相関分析 (Spearman の相関係数) および回帰分析を行い、群間の比較においては、回帰の有意性が認められた一般線形モデル間で回帰の平行性の検定を実施し、平行性が認められたものに関しては共分散分析を行った。有意水準は 0.05 とした。

<解析 2 >

異なる術式間で、骨質と初期固定との相関の比較・検討を行った。

対象は、推奨ドリルプロトコル通りに埋入したテーパーインプラント群 (T-S 群) 22 本、テパードリルによるアダプテーションテクニックを用いて埋入したテーパーインプラント群 (T-At 群) 22 本 (図 3-a)、およびストレートドリルによるアダプテーションテクニックを用いてテーパーインプラントを埋入した群 (T-As 群) 26 本 (図 3-b) の 3 群とした。

方法は、解析 1 と同様に行った。



図 3. ドリルプロトコル
-a (左): T-At 群
-b (右): T-As 群

4. 研究成果

すべての群において,CT値と初期固定値との間に強い正の相関 ($p<0.001$) および有意な直線回帰 ($p<0.05$) が認められた.

<解析 1>

群間の比較において, S-S群と T-S群の各回帰直線を比較すると, ITV に共分散分析で有意差が認められ ($p<0.01$), どの CT 値においても T-S群は S-S群よりも高い ITV が期待できることが示された (図 4).

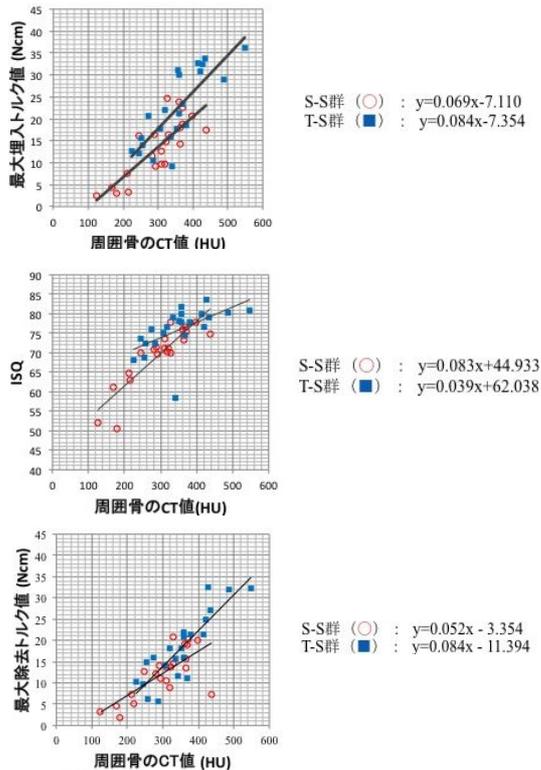


図 4. 回帰分析結果 : S-S 群 VS T-S 群

<解析 2>

同様に T-S群と T-At群を比較すると, ISQ に共分散分析で有意差が認められ ($p<0.01$), T-At群は T-S群よりも高い ISQ が期待できることが示された (図 5).

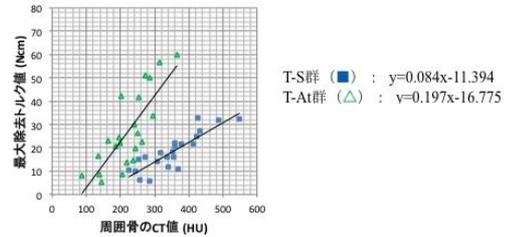
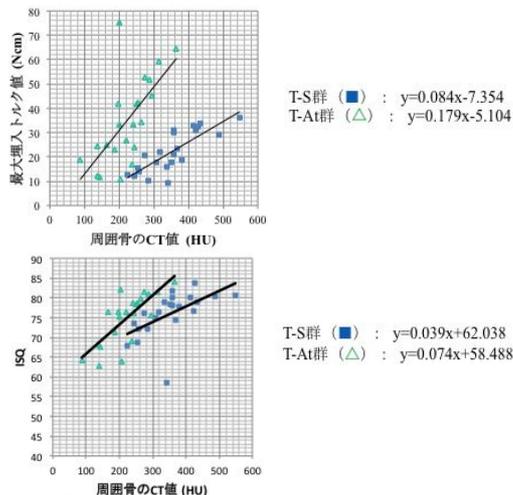


図 5. 回帰分析結果 : T-S 群 VS T-At 群

T-At群と T-As群を比較では, ITV に共分散分析で有意差が認められ ($p<0.01$), T-At群は T-As群よりも高い ITV が期待できることが示された (図 6).

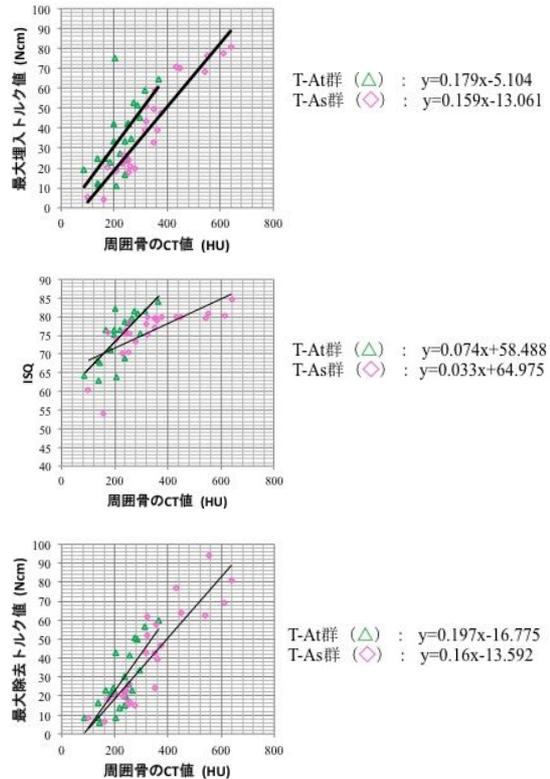


図 6. 回帰分析結果 : T-At 群 VS T-As 群

ヒト上顎骨相当の CT 値 200~400HU において, 回帰直線式を用いて各群の初期固定値 (ITV, ISQ, RTV) を予測し比較をした結果, T-At群が最も初期固定値が高く, 次いで T-As群, T-S群, S-S群の順であった (図 7).

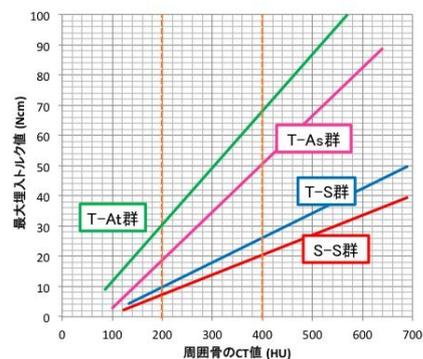


図 7. 群間の比較

これらの結果から，本研究で得られた回帰直線式を用いて術前に評価した CT 値から初期固定値を予測することができ，インプラントデザイン・術式を選択する指標となりうることが示唆された．

5．主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計3件)

1. 帆鷺美織，磯田桂，鮎川保則，築山能大，木原優文，今井遊，十河基文，古谷野潔
“インプラント周囲の CT 値・皮質骨の厚さと初期固定の相関:インプラントデザインの比較”
日本補綴歯科学会 第 122 回学術大会，福岡，
2013.05.18・19
2. 帆鷺美織，築山能大，鮎川保則，磯田桂，木原優文，今井遊，十河基文，古谷野潔
“インプラント周囲の CT 値・皮質骨の厚さと初期固定の相関:インプラントデザインの比較”
日本補綴歯科学会 第 123 回学術大会，宮城，
2014.05.24・25

3. Miori Howashi, Kei Isoda, Yoshihiro Tsukiyama, Yasunori Ayukawa, Masafumi Kihara, Yu Imai, Motofumi Sogo, Kiyoshi Koyano,
“Relationship between bone density values evaluated using computerized tomography or cortical bone thickness, and primary implant stability: Comparison of different types of implants ”
The 15th International College of Prosthodontists Meeting, Torino, Italy, Sept. 2013

6．研究組織

(1)研究代表者

磯田 桂 (Isoda Kei)
九州大学・大学病院・医員
研究者番号：30608972