

氏名(本籍) : あぶ 江 勝
学位の種類 : 博士 (歯 学) 学位記番号 : 歯 博 第 6 9 4 号
学位授与年月日 : 平成 27 年 3 月 25 日 学位授与の要件 : 学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻 : 東北大学大学院歯学研究科 (博士課程) 歯科学専攻
学位論文題目 : Effect of attachment type on load distribution to implant abutments and the residual ridge in mandibular implant-supported overdentures (下顎無歯顎に対するインプラント支持オーバーデンチャーのアタッチメントがインプラント、顎堤粘膜に加わる荷重に与える影響)
論文審査委員 : (主査) 教授 服 部 佳 功
教授 佐々木 啓 一 教授 菊 池 雅 彦

論文内容要旨

【背景】下顎無歯顎者に対し歯科用インプラントで支持または維持を求めるオーバーデンチャー (Implant supported Overdenture, 以下, IOD) の臨床において, インプラントに設置するアタッチメント選択の力学的根拠は不足している。そのため本論文では, 機能時に IOD の支台インプラントならびに義歯床下粘膜に加わる荷重を実験用模型上で測定し, 各種アタッチメントの有する生体力学的特徴を検証することを目的とした。

【方法】インプラント荷重測定には小型水晶圧電式荷重センサ (圧電センサ) を, 義歯床下荷重測定にはフィルム式圧力分布測定タクトイルセンサ (シートセンサ) を用いた。実験用下顎無歯顎模型の両側犬歯相当部の 2 か所に, 歯科用インプラントを仮想咬合平面に垂直に埋入し, 圧電センサと各種アタッチメントをスクリュー固定した。被験アタッチメントには, 臨床で広く用いられているボールアタッチメント (BA), ロケーターアタッチメント (LA), ラウンドバーアタッチメント (RA) を選択した。顎堤部に付加型シリコーン印象材製の人工粘膜を付与, シートセンサを右側臼歯部に設置した。機能時を想定した実験用義歯への荷重は, 咬合平面に平行なオクルーザルテーブルの右側第一大臼歯相当部に, 万能試験機 (Instron) により咬合平面に垂直に 100 N を負荷した。負荷様式は静的負荷と動的負荷 (2 Hz) の 2 パターンとした。各アタッチメント使用時の支台インプラント荷重の統計学的解析には一元配置分散分析, post hoc として Turkey 検定を使用した。

【結果】アタッチメントの種類に関わらず, 両側のインプラントに加わる荷重方向は後方であり, 非荷重側のインプラントでは上方への荷重を認めた。静的荷重では, 両側インプラントとも荷重量は BA で最大となり, 以下 RA, LA の順であった。一方, 動的荷重ではインプラント荷重の時間的変化様相は各アタッチメントで異なり, 荷重を力積で示した場合, 両側インプラントとも BA で最大となり, 以下 LA, RA の順であった。義歯床下荷重量は, 静的荷重では RA で最大となり, 以下 LA, BA

の順であった。動的荷重時ではシートセンサ測定範囲内における荷重中心の変化様相は各アタッチメントで異なり、近心部よりも遠心部に大きい荷重が加わった。

【考察及び結論】本研究で用いた測定手法により、各種アタッチメント使用時におけるIODの支台インプラントに加わる荷重ならびに義歯床下粘膜への荷重の相違を明らかにした。支台インプラントに加わる荷重はBA使用時に最大となり、また義歯床下粘膜に加わる荷重はRA使用時に最大となった。これらの知見は、従来報告されている各アタッチメントの特性とは異なるものであり、IOD臨床におけるアタッチメントの選択基準に生体的学的に明確な方向性を与えるものである。

審査結果要旨

今日の歯科インプラントの潮流の一つは、下顎全部床義歯の難症例に少数のインプラントを応用し義歯の支持と維持をインプラントに求めるインプラント・オーバーデンチャー (IOD) の普及であり、IODにおける義歯とインプラントとの連結には種々のアタッチメントが用いられている。しかし、アタッチメントの種別が支台インプラントと義歯床下粘膜における機能力の混合負担様式にどのような相違を生じうるかなど、アタッチメント選択に際して参照すべき生体力学的データはほとんどない。本研究の目的は、各種アタッチメントを用いたIODにおいて、義歯臼歯部への咬合力負荷時にインプラントならびに顎堤粘膜が負担する荷重量や顎堤粘膜上の荷重分布を、模型実験を通じて明らかにすることである。

実験は、下顎無歯顎の実験用模型と実験用全部床義歯上で行われた。義歯は、両側犬歯部2か所に植立された歯科用インプラントと、アタッチメントを介して連結された。実験用模型の臼歯部顎堤に配したシリコンラバー製の義歯粘膜と義歯床粘膜面との間にはフィルム式圧力分布測定タクトイルセンサが設置され、インプラントとアタッチメントの間には小型水晶圧電式荷重センサがスクリュー固定され、両センサでインプラントと顎堤粘膜が負担する荷重が測定される仕組みである。アタッチメントには、いずれもIODに汎用的に用いられるボールアタッチメント (BA)、ロケーターアタッチメント (LA)、ならびにラウンドバーアタッチメント (RA) の3種が採用された。咬合力に相当する荷重は、右側第一大臼歯相当部に、持続的ならびに間歇的 (毎秒2回) な荷重 (100N) が負荷された。

以上の検討から、いずれもアタッチメントにおいても、荷重側インプラントの負担荷重は後方向のベクトルをもち、非荷重側のインプラントは上方への牽引力が生じることが判明した。持続荷重条件では、インプラントの荷重量はBA, RA, LAの順に大きく、義歯床下粘膜の荷重量はRA, LA, BAの順であった。一方、間歇荷重条件では、インプラント荷重の力積はBA, LA, RAの順に大きく、粘膜の負担する荷重はシートセンサ測定範囲内で荷重量最大値を示す部位の変化の様相はアタッチメントの種類によって異なるものの、総じて近心部よりも遠心部の荷重が大きいことが示された。

これらの知見は、アタッチメントを応用したIODにおけるインプラントと義歯床下粘膜の混合負担様式を初めて明らかにしたものである。またその結果は、各アタッチメントについてこれまで想定されたものと著しく異なった。すなわち本研究の知見は、IODにおいて、生体力学的な観点からアタッチメントを選択するうえでの指針となるものであり、今後の下顎無歯顎症例に対するインプラント補綴治療に大いに寄与するものと期待される。

以上から、本論文は博士 (歯学) の学位に相応しい論文であると判断する。