

大学院歯学研究科第3学年研究発表会

1. バーチャル空間での下顎運動再現による機能運動時の咬合接触の評価

○塚谷 顕介, 近藤 尚知, 田邊 憲昌

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座補綴・インプラント学分野

背景・目的：歯科臨床へのCAD/CAM技術の導入は、補綴装置の製作方法に大きな変化をもたらした。近年、CAD/CAMと6自由度顎運動測定データの統合により、従来法による咬合器の調整では困難だった咀嚼運動を含めた曲線的な顎頭運動がデジタル咬合器によって再現可能となった。本研究の目的は、機能運動時の咬合接触を解析し、デジタル咬合器上でバーチャルワックスアップを行い、咬合接触の状態を観察し、機能的なクラウン製作方法を開発することである。

方法：本研究に同意の得られた男性8名、女性2名を被験者として顎運動測定装置（ARCUS digma II, KaVo社製）による下顎運動記録を行った。被験運動は前方、左右側方滑走運動、ガム咀嚼運動とした。上下顎の印象採得後、石膏模型を製作し、咬合器に装着した。一般的に前装材料にチップ等が生じやすい第二大臼歯を被験歯とし、模型上で仮想支台歯形成をした。技工用スキャナで上下顎歯列をスキャンした後、記録した下顎運動データと模型データを統合した。これらのデータを基にバーチャル空間で平均値咬合器上での滑走運動、半調節性咬合器上での滑走運動、また咀嚼運動によって形成された機能的咬合面を設計した。3つの機能的咬合面をSTLデータとして取り出し、ベストフィット法で重ね合わせ、比較した。尚、本研究は本学歯学部倫理委員会の承認（承認番号：01237）の下で行った。

結果：3種類の顎運動データを用いて製作した機能的クラウン咬合面形態を比較した結果、平均値咬合器、半調節性咬合器を用いて製作したクラウン咬合面では咬合干渉を認め、咀嚼運動を反映して製作したクラウン咬合面では咬合干渉を認めなかった。

考察及びまとめ：今回、バーチャル空間上で平

均値咬合器、半調節性咬合器、および咀嚼運動中の顎運動を基に咬合面を形成し、比較した結果、咀嚼運動中には平均値咬合器、半調節性咬合器による顎路調整では反映できない顎運動経路が存在し、干渉が生じていることが観察された。上記のクラウン製法は、咀嚼時の下顎運動を反映することによって咬合干渉の少ない補綴装置製作を可能とするものと期待できる。今後は被験者数を増やし、データ収集及び解析を行う。

2. 培養癌細胞 HeLa に対する PET 用腫瘍トレーザー集積の細胞周期依存性

○六本木 基, 泉澤 充, 小豆嶋正典, 寺崎 一典*

岩手医科大学歯学部口腔顎顔面再建学講座歯科放射線学分野、同サイクロトロンセンター*

背景・目的： ^{18}F -FDG および ^{11}C -Choline は、癌の PET 用トレーサーとして口腔のみならず他領域でも用いられている。PET 用トレーサーの集積量は、SUV (standardized uptake value) として定量化され、画像診断上非常に重要な数値である。しかしながら実際に頭頸部領域で PET を行うと、腫瘍組織型が同一で、同様の進展度を持つ病巣にもかかわらず、SUV が大きく異なることがある。Minn ら(1995)は、頭頸部の扁平上皮癌で成長の早い腫瘍には遅い腫瘍よりも多くの ^{18}F -FDG が取り込まれることを報告し、 ^{18}F -FDG 集積が細胞周期依存性であることを示唆している。一方、 ^{11}C -Choline 集積の細胞周期依存性に関しては明らかになっていない。本研究では、培養癌細胞の HeLa を用い、細胞周期を連続的に変化させ ^{18}F -FDG と ^{11}C -Choline 集積との関係を詳細に調べ、PET 用トレーサーに対する腫瘍細胞の生物学的特性を明らかにすることを目的として研究を行った。

方法：① HeLa 細胞の細胞同調は、高濃度 thymidine (TdR) によるダブルブロッキング法にて行った。TdR の作用時間や、TdR-free の時間は、フローサイトメトリー (FCM) による細胞 DNA 量のヒストグラムを参考にして決

定した。さらにS期に集積するBrdUの取り込みをFCMで分析し、細胞同調の状況を調べた。

② 同調されたHeLa細胞に対し、 ^{18}F -FDGと ^{11}C -Cholineを投与し、単位細胞数あたりの放射能を測定し、S期からG2/M期、G1期にいたるそれぞれの集積量を比較した。 ^{18}F イオン自身の集積を明らかにするため、 ^{18}F で標識したNaF (^{18}F -NaF)でも同様の実験を行った。

③ 細胞膜表面に発現するグルコース輸送蛋白Glut 1と細胞周期との関係を調べるため、anti Glut 1-FITCを用いFCMにてGlut 1の活性を解析した。

結果：① TdR-free直後、HeLaはS期前半に同調されていた。さらに5時間後にはG2/M期に、8時間後にはG1期に移行することがFCMで明らかになった。② ^{18}F -FDGは、S期からG2/M期に集積量が多く、G1期には急激に低下した。 ^{11}C -Cholineも同様な集積傾向を示した。③ ^{18}F -NaFは、HeLaにはほとんど取り込まれなかった。④ Glut 1の活性は、 ^{18}F -FDGと同様にS期からG2/M期で増大し、G1期では低下していた。

考察及びまとめ：培養細胞をG₁期からM期まで連続的に細胞を同調させたところ、 ^{18}F -FDGと ^{11}C -Cholineは、S期～G₂/M期によく集積するが、G₁期では急激に集積低下が明らかになり、Minnらの成績を*in vitro*で証明する結果となった。また ^{18}F -FDGはGlut 1を介して取り込まれており、freeの ^{18}F は細胞には取り込まれないことが推測された。以上の成績から ^{18}F -FDGあるいは ^{11}C -Choline PETから得られるSUVには、これらのトレーサー集積の細胞周期依存性が反映されていることが予想された。