

平成22年度文部科学省 科学研究費補助金 実績報告

低エネルギー電子線照射は超高齢化社会での補綴物の安全性を向上し、滅菌コストを削減する

研究代表者 野村 章子 (歯科技工士学科)

研究実績の概要

本研究の目的は、平成20年度から23年度の4年間に於いて、口腔内への溶出残留モノマーを低減し、高齢者にとって安全な歯科補綴物を提供する手法として、メチルメタクリレート樹脂の表面改質による低エネルギー電子線を有効利用した歯科専用の小型照射装置を開発することである。歯科診療用樹脂製器具の滅菌処理を確実、安全、容易、安価に行うための照射条件もあわせて確立することも視野に入れた研究計画を立案した。

低エネルギー電子線照射装置は、電子線照射源、電子線照射チャンバー、制御用PC、その他の周辺装置から構成されているが、義歯や歯冠修復材料などの形状に適する仕様ではない。そのために、平成20年度から21年度にかけて、電子線照射源 (EB-ENGINE, 浜松ホトニクス) を購入し、歯科専用の照射システムの開発に向けて、電子線照射チャンバー、制御用PCおよびその他の周辺装置の設計を開始した。特に、平板試料照射後のMMAモノマー溶出試験・評価を行いながら、均一照射回転機構にも焦点を絞り装置の仕様を決定したことにより、本学の施設内に歯科専用の低エネルギー電子線照射装置を設置することができた。

そこで、平成22年度はこれまでの研究実績に基づき、メチルメタクリレート樹脂試料表面のX線光電子分光法およびコンピュータシミュレーションによる電子線エネルギー侵入深度分析、上下顎義歯の表面における電子線吸収線量測定を実施した。その結果、低エネルギー電子線の照射条件の有効性を総合的に評価することができた。

ヒューリスティック評価項目を用いた実習成果物自動評価システムの開発

研究代表者 木暮 ミカ (歯科技工士学科)

研究実績の概要

平成23年度は、「実技実習評価システム」の開発および評価基準の抜本的な見直し作業を行った。

具体的な内容は以下の通り。

(1)実技実習評価システム

- 1) 実習成果物撮影装置の開発：多方向に回転可能なテーブルに評価物を取り付けて回転させ、任意の角度から評価物を撮影する。その際に使用する実習成果物撮影装置を立ち上げた。

- 2) 評価システムの開発：実習成果物撮影装置で撮影された複数の2次元画像データを、専用ソフトを使い3次元モデル化する。そこから得られる評価物とモデル歯型の3次元座標を比較し、最小二乗法により評価するシステムの開発に着手した。

(2)モデル歯型の製作および客観的評価基準の策定

- 1) 生体CTデータをモデリングシステムで加工したモデル歯型データを実体化させ、これを咬合器に装着して咬合状態を確認しながら歯冠モデル形態のブラッシュアップを行ったのちに、再度3Dスキャナにより三次元量子化した。
- 2) 昨年度データベース化したヒューリスティック評価項目を用いて採点の再現性を検証した結果、従来型の評価方法では実習成果物の品質向上および結果を踏まえた具体的な技術指導が難しかったため、PDCAサイクルに則った評価基準および方法にするべく、抜本的な改善と工夫を検討する必要があることが判明した。そこで再現性の高い評価基準とするために、評価の基本形を一歯単位から一口腔単位とし、全体の連続性から各歯のあるべき形態の許容範囲を割り出し、あらためて各歯の評価基準を策定することになった。

低エネルギー電子線照射によるレジン系歯科補綴物の無害化処理の実用化

研究代表者 伊藤 圭一 (歯科技工士学科)

研究実績の概要

本研究は歯科補綴治療で高頻度に使用されているメチルメタクリレート (MMA) 材料の生体為害性を低減させることを目的としている。この問題は残留モノマーの溶出が引き起こすことが主であり、長年議論されているが問題は解決されているとは言い難い。本学では、これまでに高分子材料の重合促進と架橋反応を起こす低エネルギー電子線 (LEB) を歯科用メチルメタクリレート系樹脂 (MMA樹脂) である義歯床用加熱重合レジンや義歯のリライニング用即時重合レジンに照射すると、MMAモノマーの溶出量が減少することと、LEB照射がMMA樹脂の物性に与える影響を検討し報告してきた。

平成22年度は、LEB照射がMMA樹脂の物性に与える影響を検討するために、LEB未照射と照射を行った加熱重合レジンに被着試験片に即時重合レジンに接着し、せん断様の試験から接着強さについて検討した。

- ①試験材料には被着レジンとして加熱重合レジン、接着レジンとして即時重合レジンを用いた。形態は20 mm

×40 mm×4.5 mmの板状に調整した。被着レジン表面は平滑となるように研磨機に耐水研磨紙を取り付けて研磨し、サンドブラスト処理後、精製水により超音波洗浄した。そして、被着レジン表面に内径5 mmの金属製の円管を静置し、接着面積を規定した。次に、メーカー指示の粉液比で混和した接着レジンを経管内に注入し、接着試験用の試験片とした。

②LEBはLIGHTBEAM-L EC110/15/70L (岩崎電気) を用い、窒素ガス雰囲気中にて、加速電圧110 kV、吸収線量300 kGyの条件で試験片片面に照射した。

③接着試験は各試験片を万能試験機を用いて、クロスヘッドスピード1 mm/minにて試験した (n=7)。

④接着強さの結果は、LEB未照射の条件とLEB照射を行った条件間に有意差は認められなかった。今回の試験からは、LEBを照射した加熱重合レジンの被着面に即時重合レジン接着する条件で、接着強さが大きくなる傾向が示唆された。また、破断面の観察ではLEB未照射では界面破壊であったが、LEB照射後の被着レジンに接着レジン接着する条件では混合破壊もしくは被着材破壊に近似した様相を呈していた。

歯科技工士が参画する歯科訪問診療が 長寿社会に貢献する

研究代表者 野村 章子 (歯科技工士学科)

研究実績の概要

日本は世界有数の長寿国 (平成19年の厚労省統計：平均余命が男性79.2歳、女性86.0歳) であり総人口が数経年減少してくるにもかかわらず後期高齢者は増加し、長寿社会が益々進行すると推定されている。そのような社会情勢を踏まえて、すべての要介護者や有病高齢者のために歯科医師の熟練度に左右されない義歯治療レベルを保つ歯科訪問診療体制が必要と考える。長寿社会、特に、団塊世代の高齢化の前に、歯科技工士が積極的に参画する義歯治療訪問診療体制を確立することが本研究の目的である。

初年度の実績

1. 歯科技工士が参画する歯科訪問診療体制について、義歯治療を支援するための項目の明確化、訪問時の歯科技工環境と防塵・感染対策、さらには歯科技工士が歯科医師や歯科衛生士と連携する訪問診療体制を記述した文献を収集した。歯科医師や歯科衛生士が連携する訪問診療体制を説明する図書や文献に比べて、歯科技工士も参画する歯科訪問診療体制に関連する図書や

文献は思いの外少ないことがわかった。

2. 歯科訪問診療の実態を調査する目的で、歯科医師1名と歯科技工士9名が介護老人福祉施設1ヶ所を訪問し、要介護度・口腔内状況、義歯の状態、食事状況を調査、分析した。その調査結果から義歯の重要性を確認することができたので、その詳細を学内で開催された学会で報告した。

3. ポータブルラボユニットの試作に向けて搭載する機材を選定し、その一部を購入した。