



Title	遠心発射型研磨装置を用いたコバルトクロム合金の研磨法の開発
Author(s)	石川, 香
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41873
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	石川 香
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第 15348 号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学臨床系専攻
学位論文名	遠心発射型研磨装置を用いたコバルトクロム合金の研磨法の開発
論文審査委員	(主査) 教授 野首 孝祠 (副査) 教授 高橋 純造 講師 中村 隆志 講師 河合 啓次

論文内容の要旨

【目的】

各種補綴装置に対する研磨は、舌感や審美性の向上、プラークなどの付着防止、材質の安定性を得ることなどが主な目的とされている。特に、有床義歯の装着者の口腔環境を良好に保つという観点から、義歯床表面を滑沢に仕上げることが必要である。一方、金属床義歯の材料として広く用いられているコバルトクロム合金における研磨操作は、従来からの回転工具を用いる方法では、長い研磨時間と多くの工程や熟練を要する困難な作業とされ、操作中の粉塵の影響等を含め、これらの点を改善する新しい研磨法の開発が望まれている。

そこで本研究は、金属床義歯の研磨操作の省力化とともに歯科治療の効率化を図る目的として、当教室で開発した遠心発射型研磨装置を用い、コバルトクロム合金の鋳造体の中研磨に対する適切な研磨条件を確立し、その条件下での研磨操作における変形への影響とその対応について検討を行った。

【実験方法ならびに実験結果】

実験Ⅰ. 研磨材の衝突角度が表面粗さに及ぼす影響

研磨材の衝突角度が、コバルトクロム合金(Heraenium EH、Heraeus社)の鋳造体試料の表面性状に及ぼす影響を検討する目的で、5種類の衝突角度(90°、60°、45°、30°、15°)を設定し、研磨前後における表面粗さの測定を行った。鋳造体表面に対し平均粒径175μmのカーボランダムによりサンドブラスト処理を行い基準面とした。統計処理には一元配置分散分析およびScheffeの多重比較検定を用いた。

その結果、いずれの衝突角度においても研磨後の表面粗さは向上したが、衝突角度が小さくなるにつれて表面粗さはより良好となり、45°以下の角度においては有意差は認められなかった。

実験Ⅱ: 研磨材の種類の違いが表面性状に及ぼす影響

最適な研磨材の選定を目的として、コア材として3種類のゴム(A: 1.20 g/cm³、90 IRHD、B: 1.20 g/cm³、65 IRHD、C: 0.92 g/cm³、65 IRHD)とその表面に付着させる3種類のGC砥粒(#800、#3000、#6000)を組み合わせることで9種類の研磨材を製作し、表面粗さと削除量について比較検討を行った。

実験Ⅱ-1. 表面粗さについて

各研磨材を用い、1、2、3、5、7、10分の各研磨時間後における表面粗さを測定した。さらに、砥粒間およびコア間において比較検討を行った。

その結果、いずれの研磨材においても、表面粗さは最初の1分間で大きく減少し、時間の経過とともにほぼ一定の値に到達した。次に、研磨3分後における測定値を各砥粒間において比較した結果、#800と#3000が有意に良好な値を示した。また、各コア間では、コアAとコアBが有意に良好な値を示した。

実験Ⅱ-2. 削除量について

実験Ⅱ-1と同じ研磨条件で削除量を測定し、砥粒間およびコア間について比較検討を行った。

削除量は、研磨時間にほぼ比例して増加した。研磨3分後で比較すると、いずれのコアにおいても、細かい砥粒ほど削除量は少なくなった。また、いずれの砥粒においても、コアAが有意に多い削除量を示した。

以上のことから、コバルトクロム合金の研磨には、少ない削除量で効率よく良好な表面粗さを得る条件として、#3000Bが適していることが示された。

実験Ⅲ. 研磨操作が変形に及ぼす影響

本実験では、実験Ⅰ、Ⅱにおいて確認された研磨条件が、試料の変形（反り）に対して及ぼす影響を分析し、それを抑える対応策を探る目的で、手研磨による場合、および遠心発射型研磨の場合について比較検討を行った。

その結果、遠心発射型研磨は、手研磨の場合より有意に変形が小さくなった。また、試料の両面を表裏交互に1分ずつ研磨することによって、変形がより小さく抑えられることが示された。

【考察ならびに結論】

一般に、延性材料の被研磨面に対し垂直に近い角度で研磨材を衝突させると、研磨効果がほとんどないといわれており、遠心発射型研磨装置においても、研磨材の衝突角度を45°以下に設定することにより良好な表面粗さが得られたことから、研磨材を衝突させる角度の重要性が示された。

表面粗さは、時間の経過とともにほぼ一定の値に到達し、重いコアや粗い砥粒の研磨材ほど短時間で改善された。一方、削除量は研磨時間を延長させるに従って増加することから、研磨時間の不必要な延長は避けるべきであることが示された。さらに砥粒の粒度が細かいほど、またコアは軟かく軽いほど少なく抑えられることが示された。これらの点から、少ない削除量で良好な表面粗さの得られる研磨材として#3000Bが最も適していると考えられる。

一般に、良好な表面粗さを得るには細かい粒度の研磨砥粒が用いられるが、本実験では、粗い砥粒を付着させた研磨材の方が、短時間で良好な値を示した。このことは、細かい粒度の砥粒では試料表面に対する切り込みが浅く切削能が低いことや、軽いコアでは遠心力で発射される研磨材のエネルギー量が小さくなることなど、砥粒とコア材の双方の特徴が影響しあったものと考えられる。

試料の変形について、遠心発射型研磨は、手研磨と比較して発熱も少なく、研磨時間も短かったことから、変形が小さくなったものと考えられる。また、研磨時間を分割し、両面を交互に研磨することにより、1回の研磨操作における変形が小さく、反対の面を研磨することによって元の状態に容易に戻り得ることから、変形がより小さく抑えられたものと考えられる。

以上より、遠心発射型研磨装置は、コバルトクロム合金の鑄造体に対して、短時間で中研磨として良好な表面性状が得られ、しかも両面を交互に研磨することによって、変形が抑えられる可能性が示され、金属床義歯における研磨操作の省力化と歯科治療の効率化を図る上で、有用な研磨方法であることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、コバルトクロム合金鑄造体の研磨法として遠心発射型研磨装置を用い、金属床義歯の研磨操作の省力化とともに歯科治療の効率化を図る目的で行ったものである。

その結果、鑄造体の表面粗さに対する研磨材の衝突角度の重要性が示された。また、研磨材を構成するコアの種類と研磨砥粒の粒度の違いが表面粗さと削除量に対して影響を及ぼし、その組み合わせから、適切な研磨条件を確立した。さらに、鑄造体の両面を同じ時間交互に研磨することにより、研磨操作における変形が小さく抑えられることが可能となった。

以上のことから、本研究で開発された研磨法は、金属床義歯の研磨操作の省力化と歯科治療の効率化に大きく貢献するものであり、博士（歯学）の学位を取得する資格があるものと認める。