



Title	電気抵抗値を利用した注入型レジンの加圧注入重合法に関する研究
Author(s)	喜多, 誠一
Citation	大阪大学, 1999, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41192
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名	喜多誠一
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第14791号
学位授与年月日	平成11年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	「電気抵抗値を利用した注入型レジンの加圧注入重合法に関する研究」
論文審査委員	(主査) 教授 野首 孝祠
	(副査) 教授 恵比須繁之 講師 荘村 泰治 講師 瑞森 崇弘

論文内容の要旨

【研究目的】

これまで有床義歯の製作に対して多くのレジン重合法が開発され用いられてきたが、中でも注入型レジン重合法は、義歯床の適合性に優れ、印象採得や咬合採得などによる記録を正確に再現できる有用な重合法のひとつとしてあげられる。しかし、この種のレジン重合法は、レジンの注入時期が作業中の室温などに左右され不明確であること、また重合収縮が義歯床研磨面に集中すること、さらに機械的強度が加熱重合レジンに比べて劣ることから、本重合法を再検討する必要性が考えられる。

そこで本研究は、注入型レジンの注入時期を明確にし、義歯床研磨面を含めた適合性と機械的強度を向上させるための重合法の確立を目的として行った。まず、注入型レジンの電気抵抗値によってレジンの注入時期が正確に設定できるかどうかについて、次にモータ駆動式の加圧注入重合法を開発し、フラスク内部圧力の計測によって適切な注入時期と加圧注入時のモータの出力の設定について、さらに製作した床の適合性、各種人工歯との接着強さおよび曲げ強さが向上するための適切な重合条件の設定についてそれぞれ検討を行った。

【実験方法ならびに結果】

実験Ⅰ 注入型レジンの電気抵抗値を利用したレジン注入時期の検討

適切な注入時期が設定可能であるかどうかを知る目的として、市販の注入型レジン5種類を選択し、混和直後からの電気抵抗値を、試作電極の付属した実験装置を用いて経時的に計測し、混和から硬化までのレジン泥の肉眼的性状の変化と電気抵抗値との関係について検討を行った。本実験では、作業中の室温と粉液比および粉末量の条件を変えて5回ずつ計測した。

その結果、すべてのレジンにおいて電気抵抗値の正確な計測が可能であり、固有の電気抵抗値を示した。また、粉液比が一定の場合、肉眼的性状の変化と電気抵抗値との間に関連性が認められ、適切な注入時期の設定の可能性が示された。

実験Ⅱ 注入型レジンの加圧注入重合法における適切な重合条件の検討

加圧注入重合法の適切な重合条件を見い出すことを目的として、電気抵抗値計測装置を内蔵したモータ駆動式加圧注入重合器を試作し、パラプレスバリオ(Kulzer社)を用い、加圧注入直後のフラスク内部圧力の計測によって、適切な注入時期と加圧注入時のモータの出力について検討を行った。注入時期は、電気抵抗値を利用して、泥状(2M

Ω), 水鉛状 ($5 M\Omega$), 糸引き状 ($8 M\Omega$), 餅状の初期 ($11 M\Omega$), 中期 ($16 M\Omega$), 後期 ($21 M\Omega$), およびゴム状 ($30 M\Omega$) の計 7 種類とした。また, モータの出力としては, 100, 200, 400, 600, 800kgf の計 5 条件を設定した。上顎無歯顎模型上に, 1.5mm 厚さの床を製作する重合過程における加圧注入直後からの内部圧力を圧力センサにより計測した。

その結果, 泥状, 水鉛状および糸引き状の場合には, 注入直後から内部圧力が著しく減少した。逆に, ゴム状の場合, 填入不足や低い内部圧力を示した。一方, 餅状の場合は, 注入直後から高い内部圧力を保ち, 特に餅状初期の場合が最も高い圧力を示した。次に, モータの出力が 100 kgf の場合は填入不足が認められ, 800 kgf の場合ではレジンが漏れ, バリが生じたが, $200 \sim 600 \text{ kgf}$ の範囲では填入不足やレジンの漏れを認めなかった。

実験III 加圧注入重合法によるレジン試料の理工学的性質の検討

注入時期としては, 餅状の初期 ($11 M\Omega$), 中期 ($16 M\Omega$), 後期 ($21 M\Omega$) の 3 条件, 加圧注入時のモータの出力として, 200, 400, 600kgf の 3 条件の中から選択し, 床の適合性, 各種人工歯との接着強さおよび曲げ強さに及ぼす影響について検討を行い, 従来の注入型レジン重合法との比較検討を行った。

実験III-1 適合試験

上顎無歯顎模型上に 1.5mm 厚さの床を各重合条件にて製作し, 一定荷重 (300 gf) 下で模型に戻し石膏により包埋後, 前頭面切断試料を製作し, 模型の口蓋中央部, 辺縁部, 頸堤中央部における模型と床との間隙量を計測した。なお試料数は 5 個ずつとした。

その結果, 注入時期が餅状初期でモータの出力が 600 kgf の場合に, いずれの計測部位においても最も適合性が良好となり, 従来法と比較して有意に適合性が向上した。

実験III-2 人工歯結合試験

加圧注入時のモータの出力を 600 kgf と一定にし, 注入時期を餅状の初期, 中期, 後期の 3 条件として, JIS T6506-1989 に従って人工歯結合試験を行い, レジン歯および硬質レジン歯との接着強さを, また陶歯 (いずれも上顎中切歯) との結合力を求めた。次に, 人工歯の処理方法として, 熱湯による流通のみ, 人工歯基底面の一層削除, さらにプライマー塗布の 3 条件を設定した。なお試料数は 10 個ずつとした。

その結果, 注入時期が餅状初期の場合に最も接着強さが大きくなり, 人工歯基底面の一層削除とプライマー塗布により, 従来法と同等の接着強さが得られた。一方, 陶歯の場合も同様に, 従来法と同等の結合力が得られた。

実験III-3 3点曲げ試験

本重合法の重合条件として, 注入時期を餅状初期, 加圧注入時のモータの出力を 600 kgf に設定して, 3 点曲げ試験を行い曲げ強さを求めた。なお試料数は 6 個ずつとした。また, 従来の注入型レジン重合法ならびに乾熱式加熱重合法との比較検討を行った。

その結果, 加圧注入重合法の曲げ強さは, 注入型レジンの従来法と比較して有意に大きく, また乾熱式加熱重合法との間では有意な差は認められなかった。

【考察ならびに結論】

本重合法は, 注入型レジンの混和物中に存在する通電物質が重合の進行にともない次第に減少し, 電気抵抗値が経時に上昇する特徴を利用したものである。粉液比が一定の場合, レジンの各粘性状態と電気抵抗値との間に関連性が認められたことから, 電気抵抗値の計測により重合反応の進行状況が把握でき, 注入時期が正確に設定できることが示唆された。

次に, フラスク内部圧力については, 注入時期と加圧注入時のモータの出力が影響し, 特に注入時期によって内部圧力の大きさに差が認められた。これは, 加圧注入されるレジンの粘性状態によって注入圧の伝わり方に差が生じたためと考えられる。

注入時期と加圧注入時のモータの出力について, 適切な重合条件下での本重合法は, 従来の注入型レジン重合法と比較して有意に適合性が向上した。これは, 本重合法では粉液比を加熱重合レジンと同程度の比率で使用できることから収縮量が抑えられ, さらに加圧注入によって重合収縮が有効に補償されたためと考えられる。

また, 各種人工歯との接着強さについて, 本重合法では従来法と比較してレジンの粘性が高く人工歯基底面とのぬれ状態が劣るため, 基底面一層削除やプライマー塗布などの処理によって界面での接着状態が向上され, 十分な接着

強さが得られたものと考えられる。

さらに、本重合法による板状試料の曲げ強さは、従来の注入型レジン重合法と比較して有意に向上し、乾熱式加熱重合法と有意な差が認められない状態まで向上した。これは、加圧によって均一な構造が得られ、また粉液比の改善により残留モノマー量が減少し、重合体に占めるポリマーの体積率が増加したことによるものと考えられる。

以上の結果、注入型レジンの電気抵抗値を利用し、モータ駆動式を組み込んだ加圧注入重合法によって、適切な注入時期とモータの出力条件の設定が確立され、また床の適合性や機械的強度が従来法と比較して有意に改善され、臨床的に有用な義歯が製作できる可能性が示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、電気抵抗値を利用した注入型レジンの加圧注入重合法を確立し、レジンの注入時期と加圧条件がレジン試料の理工学的性質に及ぼす影響について検討を行ったものである。

その結果、電気抵抗値の計測によってレジンの注入時期の正確な設定が可能となった。また、床の適合性、人工歯との接着強さならびに曲げ強さに対して、開発したモータ駆動式の加圧注入重合法におけるレジンの注入時期ならびに加圧注入時のモータ出力が有意に影響を及ぼすことが明らかとなった。

以上のことから、本研究はレジン重合法に対して臨床的に有用な義歯を製作するための新しい知見を提供するものであり、博士（歯学）の学位請求に値するものと認める。