المستخدمة في الشبكات الوعائيةالمقدمة: وفقاً لمنظمة PLA تأثير متغيرات الوسط الحيوي والشكل الهندسي في معدل تحلل مادة فإن أمراض القلب والأوعية الدموية من بين الأسباب الأكثر شيوعاً ،World Health Organization (WHO) الصحة العالمية هو الأكثر شيوعاً، (CAD) للوفاة في جميع أنحاء العالم.من بين جميع مشاكل القلب والأوعية الدموية، فإن مرض الشريان التاجي في وفاة ما يقرب من 610.000 شخص سنوياً (ما يقدر Coronary artery disease (CAD) يتسبب مرض الشريان التاجي بنحو حالة وفاة واحدة من كل أربع حالات) وهو السبب الرئيسي للوفاة في الولايات المتحدة. وهو ثالث أكبر سبب للوفاة في جميع أنحاء العالم.ويُسمى أيضاً مرض القلب الإقفاري أو مرض القلب التاجي. ويعتمد علاج هذه الأمراض بشكل متزايد على استخدام الدعامات القلبية الوعائية، التي تهدف إلى فتح الشرايين المسدودة واستعادة تدفق الدم بشكل طبيعي. ومع التطور من المواد البوليمرية الواعدة في تصنيع الدعامات (PLA) التكنولوجي في مجال المواد الحيوية، أصبح حمض بولي لاكتيك الحيوية نظراً لخصائصه الفريدة مثل التوافق الحيوي وقابليته للتحلل داخل الجسم الحي.ظهرت أول محاولة إيجابية لعلاج تصلب الشرايين مع رأب الوعاء بالبالون، وهو إجراء طفيف التوغل وبأقل التكاليف. داخل الشريان الضيق، ونفخ البالون لإعادة فتح الشريان واستعادة تدفق الدم .ومنذ تطوير واستخدام الدعامة الأولى في عام 1986، نمت القيمة العالمية لسوق الدعامات إلى حوالي 7 مليارات دولار أمريكي، ومن المتوقع أن تنمو بأكثر من 5٪ سنوياً.تم تطوير عدة أجيال من الدعامات بشكل مستمر لتحسين نتائج المرضى والحد من الآثار الجانبية بعد زرع الدعامة. تعد الدعامات من الأدوات الرئيسية المنقذة للحياة، .[4]ويعتمد عمل كل دعامة على تصميمها. وهذا يساعد في الحفاظ على مسارات الشرايين في جسم الإنسان مفتوحة في جميع أنحاء الجسم.يُعتبر إدخال الدعامات القابلة للتحلل البيولوجي تقدماً كبيراً في مجال طب القلب التداخلي. وتتكون هذه الدعامات من مواد توفر مساعدة مؤقتة، وبعد عملية إعادة التشكيل، وفي هذا الصدد، هناك اهتمام متزايد بالبوليمرات القابلة للتحلل الحيوي معتمد من قبل BVS في أول (PLLA) والمواد المتوافقة حيوياً والمصنوعة من المعدن. وحقن السوائل،من بين هذه، تم استخدام وكالة الأدوية الأوروبية ويسود باعتباره البوليمر المتوافق حيويا الأكثر تمثيلاً والمستخدم في الدعامات القابلة للتحلل الحيوي أيضًا أحد هذه البوليمرات القابلة للتحلل الحيوي التي تمتلك خصائص تقنية وميكانيكية جيدة، والتي يمكن (PLA) الجديدة، يعد استخدامها في مخاليط البوليمر أو بشكل فردي لتصنيع الدعامات من الجيل التالي.تشمل البوليمرات المختلفة التي يمكن إعادة والفيبرين، وبولي بوتيلين تيريفثالات، ،(PGA) امتصاصها في الجسم خلال بضعة أشهر من الدعامة حمض البولي جليكوليك وأكسيد البولي إيثيلين. .[16] وعلى سبيل المثال، الدعامات ذات الشكل الأسطواني مناسبة للأوعية الدموية المستقيمة، بينما الدعامات ذات الشكل المخروطي مناسبة للأوعية الدموية المنحنية، .[15]يجب أن يكون الشكل الهندسي للدعامة متوافقاً مع الشكل الهندسي للوعاء الدموي المتضرر، وذلك لتجنب حدوث مضاعفات مثل الانسداد أو التمزق أو تكون خثرات دموية طويلة الأمد على سطح الدعامة الوعائية.3 مواد الدعامات الوعائية: والمتانة، والبوليمرات، والبوليمرات الحيوية القابلة للتحلل البيولوجي. ويجب أن تكون المواد المستخدمة في تصنيع الدعامات متوافقة حيوياً مع أنسجة الجسم، وذلك لتجنب حدوث ردود فعل تحسسية أو رفض مناعي من قبل الجسم الحي .وتتنوع المواد المستخدمة في تصنيع الدعامات الوعائية، ولكل مادة خصائصها ومزاياها التي تجعلها مناسبة لاستخدامات محددة فالمواد المستخدمة في الدعامات التي تستخدم لتثبيت الأوعية الدموية تختلف عن المواد المستخدمة في الدعامات التي تستخدم لمنع النزيف، كما إن بعض الدعامات مصممة لتبقى في الجسم بشكل دائم، بينما البعض الآخر مصممة للتحلل الحيوي بعد فترة زمنية معينة.وتتنوع المواد المستخدمة في تصنيع الدعامات تتميز البوليمرات بأنها مواد عضوية خفيفة الوزن ومرنة، ويمكن تصميمها وطباعتها لتتحلل:(Polymers) الوعائية،● البوليمرات بمرور الوقت. وتتميز بأنها أقل إثارة للاستجابة المناعية، ويمكن أن تكون مغطاة بالأدوية، ولكن قد تكون أقل قوة ومتانة من (PLA) حمض البولي لاكتيك –1.(PLA) المعادن، وأشهر البوليمرات المستخدمة في المجال الطبي هو بولي حمض اللاكتيك هو بوليمير أليفاتي يحتوي على روابط ،PLA حمض بولي اللاكتيك أو المعروف اختصاراً باسم:PLA definition.وتطبيقاته الطبيّة بالإضافة إلى الروابط الكربونية الأحادية. وهو بوليمير قابل للتحلل البيولوجي اكتسب شعبية كبديل للمواد (–COO–) استر للاتصال (FDA) من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية PLA البلاستيكية التقليدية.في عام 1970 تمت الموافقة على منتجات باعتبارها مادة بوليمرية مهمة للتطبيقات الطبية الحيوية نظراً لخصائصها المميزة PLA المباشر بالسوائل البيولوجية. برزت مادة ثاني PLA مثل التوافق البيولوجي، .[22] وهندسة الأنسجة، وأنظمة توصيل الأدوية،وفقاً لمعدل الاستهلاك في عام 2010، يعتبر أهم مادة بلاستيكية حيوية في العالم.تتم عملية إنتاج حمض اللاكتيك إما عن طريق التفاعلات الكيميائية أو عن طريق طرق

Summarized by © lakhasly.com

عبارة عن بوليمير غير سام صديق للبيئة مع الميزات التي PLA التخمير الميكروبي بمساعدة الكائنات الحية الدقيقة، وبالتالي فإن خصائص PLA تملك مادةDistinctive Properties of PLA.تسمح باستخدامها ضمن جسم الإنسان وعلى حيوانات التجارب ممتازة، بما في ذلك توافقه الحيوي، وقابلية تحلله في الأوساط الحية والمرونة، مما يجعله مناسباً لتطبيقات الطبيّة مختلفة. باللدونة الحرارية، مما يسمح له بالخضوع للتشوه القابل للعكس تحت درجات الحرارة.وتتميز مادة PLA بالإضافة إلى ذلك، يتميز والمواد البوليمرية المركبة الخاصة بها بالعديد من خصائص المميزة والتي أهمها:؟ قابلية التحلل البيولوجي في الأوساط PLA الحيوية.؟ توافق بيولوجي جيد مع الأنسجة الحية.؟ قدرة المعالجة جيدة وطباعته وقابلية تشكيله.؟ غير سام وصديق للبيئة مما تزيد.(FDA)يجعله مناسباً للتطبيقات الطبية الحيوية وتم اعتماده البوليمرات صناعية قابلة للتحلل معتمدة من إدارة الغذاء والدواء تماماً في الكلوروفورم ويذوب جزئياً في رباعي هيدرو الفوران ولا يذوب PLA طبيعته الكارهة للماء من أهميته الحيوية، فيذوب درجةPLA PLLA PDLLA في الماء أو الكحول . مما يوفر سلامة هيكلية لاستخدامات متنوعة.الخاصية الميكانيكية الواحدة تُعرّف2.36–2.80 3.0–1 6014 50–65 55–60 45–C غير متبلوردرجة الانتقال الزجاجية 200–170 162–150 C الانصهار الخصائص الميكانيكية للمادة بأنها السلوك الذي تظهره المادة تحت تأثير القوى والضغط، بما في ذلك المرونة، واللدونة الحرارية، مما يسمح له بالخضوع للتشوه القابل للعكس تحت درجات الحرارة.تُعطى الخصائص الميكانيكية لمعظم البوليمرات الشائعة ميزات فريدة لكل نوع .الخواص الفيزيائية: .18]تظهر الخصائص الفيزيائية عند (PDLA)و (PLLA) مثل PLA القائمة على تعرض المادة لظروف معينة دون حدوث تغير كيميائي بها، وتشمل الخصائص الفيزيائية الكثافة واللون والشفافية والحرارة النوعية والبنية البلورية.يمكن تسخين البوليمرات البلاستيكية الحرارية أو إعادة تسخينها وتبريدها لإنتاج الشكل المطلوب.على Tg شبه البلوري، على وجه التحديد، من خلال إضافات مواد أخرى، والتي يمكن أن تقلل من PLA النقيض من ذلك، يمكن تعديل واستخدامه في PLA والبلورية الكلية.والجدول رقم() يظهر الخصائص الفيزيائية المميزة لحمض بولي لاكتيك لفهم سلوك Tmو التطبيقات المختلفة. أهمية البحث: تكمن أهمية هذا البحث باعتباره خطوة مهمة نحو تطوير مستقبل الطب الحيوي ولا سيما في اختصاص معالجة أمراض القلب والاوعية الدموية التي تستخدم الدعامات القلبية الوعائية القابلة للتحلل البيولوجي، مما يقلل من الحاجة إلى عمليات جراحية متكررة لإزالة الأجهزة الطبية. ومما يساهم في تحسين جودة حياة المرضى وتقليل المضاعفات صديقة للبيئة وغير سامة، ولاسيما بالبحث في البوليمرات الحيوية القابلة للتحلل البيولوجي.كما أن PLA الصحية.وباعتبار مادة هذا البحث يهدف إلى الاتجاه نحو دراسة سرعة التحلل في وسط حيوي جديد ألا وهو البلازما الدموية بدلاً من الدم ومقارنة النتائج العملية التي سيتم تسجيلها مع نتائج الدراسات المرجعية. الهدف من البحث:إضافة إلى دراسة تأثير تغير الشكل الهندسي للدعامات الوعائية البوليميرية على سرعة تحللها باختيار ثلاث نماذج لأشكال الهندسية المختلفة للدعامات واختيار أفضل شكل لتحسين من PLA من هذه الدعامات من حيث سرعة التحلل.ومن الناحية النظرية يمكن دراسة المواد التي يمكن دمجها مع خصائصها لتناسب الاستخدامات الطبية. الغاية من البحث: واختيار الشكل الهندسي الأمثل الأكثر قدرة على التحلل بأقصر فترة زمنية مدروسة، وبمعنى آخر، يسعى هذا البحث إلى الإجابة على سؤال: ما هي العوامل التي تؤثر على سرعة وطريقة تحلل هذه المادة ضمن المختبر عملياً وفي الجسم الحي نظرياً.المنهجية (طريقة العمل):تم تطبيق القسم العملي التنفيذي في هذا البحث وفق مسارين متزامنين. المسار الأول كان تصميم الشكل الهندسي للدعامات الوعائية البوليمرية وطباعته بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد. والمسار الثاني كان تحضير عينات الدم واستخلاص البلازما الدموية بأحجام معينة لتتناسب مع أعداد الدعامات الوعائية القلبية المراد دراسة تحللها، ثم تليها مرحلة التنفيذ والمتابعة و مناقشة النتائج لكل مجموعة من الدعامات الوعائية البوليمرية عبر الفترات الزمنية المدروسة.مراحل تصنيع الدعامات الوعائية بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد:تمر مرحلة تصنيع الدعامات الوعائية باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد بعدة مراحل بدءاً من التصوير الطبي للمريض وانتهاءً بالعملية الجراحية وزراعة الدعامة الوعائية في المكان المطلوب ويمكن شرح هذه الخطوات على النحو التالي:1. التصوير الطبي: يتم إجراء تصوير طبي دقيق للشريان المتضرر، مثل التصوير المقطعي المحوسب أو الرنين المغناطيسي.2. النمذجة ثلاثية الأبعاد: يتم معالجة وتحويل الصور الطبية إلى نموذج ثلاثي الأبعاد دقيق للشريان باستخدام برامج هندسية متخصصة.3. تصميم الدعامة: يتم تصميم الدعامة بشكل وتحديد القياسات والأبعاد معينة وتحديد بارامترات الطباعة المناسبة لتناسب Solid Work ثلاثي الأبعاد عبر برنامج الهندسي الشريان تماماً ومكان التضييق.4. الطباعة: تستخدم الطابعة ثلاثية الأبعاد لطباعة الدعامة طبقة تلو الأخرى باستخدام مواد خاصة.5. الزرع: يتم زرع الدعامة في الشريان المتضرر خلال عملية جراحية يجريها الطبيب المختص.1–2 تصميم التجارب

Summarized by © lakhasly.com

والمجموعات المختبرة:بالاعتماد على الدراسات المرجعية والدراسة الحالية تم اختيار ثلاث نماذج هندسية لتصميم الشبكات وكانت النماذج المختارة.PLA باستخدام مادة حمض بولي اللاكتيك (D–Printing)الوعائية وطباعتها بالطابعة ثلاثية الأبعاد (3 لشكل الدعامة الوعائية على الترتيب التالي:1) دعامة وعائية ذو شبكة مصمتة.3) دعامة وعائية ذو شبكة بأشكال خلايا مسدسات.شملت مرحلة تصميم التجارب والمجموعات المختبرة على عدة مراحل لاعتماد الشكل والحجم النهائي للدعامات نسبة الملئ: ،Solid Work البوليمرية المراد دراسة تحللها في الوسط الحي.تم رسم والتصميم الأشكال الهندسية على برنامج درجة m/s سرعة حركة الرأس:35 m/s سرعة تدفق المصهور: 20 mm 100% ارتفاع كل طبقة (سمك الطبقة): 0.4 حرارة الطباعة: 190 درجة مئوية درجة حرارة الطاولة: 55 درجة مئوية وعند لف الشبكة المصممة، كان القطر الداخلي mm والمسافة الفاصلة بين كل مربعين: 1.2 mm وسمك الدعامة :0.2 mm للدعامة :2. اما القطر الخارجي 4.9

Summarized by © lakhasly.com