ملخص أطروحة الدكتوراه بعنوان

تطوير إنتاج حاملات خلايا وشبكات نانوية عن طريق الغزل الكهربائي لاستخدامها في الطب التجديدي

اسم الطالب

أحمد سليمان قناة

المشرف

د. باسل يونس

المشرف المشارك

د. عروب المصري

القسم والاختصاص

قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقاناتها

اختصاص تكنولوجيا النسيج

الملخـــــص

يحتاج إنتاج ألياف نانوية ذات ترتيب وشكل هندسي منتظم إلى تحكم دقيق بقيم الحقل الكهربائي، بالإضافة إلى القدرة على توجيه الألياف خلال عملية الغزل الكهربائي. تم من خلال البحث الحالي تشكيل شبكات نانوية باستخدام مبدأ الغزل الكهربائي الدوار عديم الإبرة اعتمادا على قوة الكهرباء الساكنة لتشكيل الألياف من محاليل بوليميرية بأقطار تتراوح من 10 نانومتر إلى بضعة ميكرومترات. تم استُخدام موجهات ومجمعات مصممة لتحسين ترسيب الألياف النانوية والحصول على شبكات نانوية ذات قيم متانة أعلى ومسامية منتظمة، حيث تم تشكيل شبكات نانوية مؤلفة من عدة طبقات وذات ألياف نانوية بأقطار تتراوح بين (100– 300 نانومتر) قابلة للاستخدام ضمن عمليات الترميم في المجال الطبي وفي مجال الزرع الخلوي. للكشف عن النمو الجرثومي على العينات المنتجة واختباره، تم زراعة عينات بول على الشبكات النانوية في اوساط مختلفة للمساعدة في التشخيص الطبي لنوع الالتهاب الجرثومي والتأكد من نوع الجراثيم ومعالجتها. وجد أن النمو بالأوساط التي تحوي شبكة نانوية احتاج إلى زمن أقل وكان أوضح بنسبة كبيرة مقارنة مع الأوساط التي لا تحتوي على الشبكة. وعلى منحى اخر تمت دراسة تطوير آلية لتشكيل حاملات الخلايا والأنسجة الطبية مباشرة على الجسم باستخدام تقنية الغزل الكهربائي، مع إمكانية وضع عدة طبقات فوق بعضها البعض مما يساعد على وقف النزيف الذي يحدث أثناء العمليات الجراحية ولغيرها من التطبيقات. وتمت دراسة امكانية استخدام مواد نباتية طبيعية جديدة قد تحتوي على هياكل كيميائية تساعد على استبدال بعض المواد ذات الكلفة المرتفعة بمواد نباتية طبيعية، تم دراسة امكانية استخدام بعض المواد من النباتات (الأوليفيرا ولسان الحمل) في تصنيع شبكات نانوية مما يعطي أهمية ومردود اقتصادي مقبول كشبكات نانوية خاصة بهندسة الأنسجة وغيرها.

PhD dissertation summary

Development of The Production of Nanofibrous Scaffolds by Electrospinning for Use in Regenerative Medicine

Student Name

Ahmad Soliman Kanah

Co-Supervisor

Dr. Aroub almasri

Supervisor

Dr. Basel Younes

Department

Mechanical engineering of textile industries and their technologies

Summary

The production of Nanofibers with regular geometric arrangement and shape requires accurate control of the electric field values, in addition to the ability to guide the fibers during the Electro-Spinning process. Through the current research, Electro-spun nanowebs were formed using the principle of Needleless rotary Electro-Spinning, depending on the force of static electricity to form fibers from polymeric solutions with diameters ranging from 10 nanometers to a few micrometers. Designed guides and collectors were used to improve the deposition of nanofibers and to obtain nanowebs with higher strength values and regular porosity. Nanowebs composed of several layers and nanofibers with diameters ranging between (100-300 nm) were formed which could be for use in reconstructive operations in the medical field and the cell transplantation field. To detect and test bacterial growth on the produced samples, urine samples were cultured on nanowebs in different media to assist in medical diagnosis of the type of bacterial infection and to confirm the type of germs and treat them. It was found that growth in media containing nanoweb required less time and it was significantly clearer compared to media that did not contain the nanoweb. On the other hand, the development of a mechanism for forming medical cell and tissue carriers directly on the body using Electro-Spinning technology was studied, with the possibility of placing several nanoweb layers on top of each other, which helps stop bleeding that occurs during surgical operations and for other applications. The possibility of using new natural plant based materials that may contain chemical structures that help replace some high-cost materials with natural plant based materials was studied. The possibility of using some plant based material (aloe vera and plantago) in the manufacture of nanowebs was studied, which gives importance and an acceptable economic return as nanowebs for tissues engineering and others.