

ترجمة المحاضرة الاولى BME

المقدمة

ممارسة الطب مرت بتغيرات كبيرة منذ ولادتك . بالنظر الى بعض من هذه

التغيرات سوف تلاحظها بشكل مؤكد ذات تاثير على حياتك : الازواج يستطيعون عمل اختبار

الحمل في منازلهم . لقاحات جديدة لمرض جدري الماء.

عدسات لاصقة غير مكلفة توفر رؤية واضحة. الورك الاصطناعي يسمح للمستخدمين المشي

والركض . التصوير بالموجات فوق الصوتية يوفر تصوير لمتابعة تطور الحمل. مضخات

موصلة صغيرة لتنظيم الانسولين واستمراريته لمرضى السكري

.

الناس يعيشون طويلا لأنهم الآن لا يموتون في مواقف كانت قاتلة سابقا

مثل الولادة او الالتهابات البكتيرية. تطور هندسة الطب الحيوية

عامل رئيسي لتمديد فترة الحياة والتحسين في الوضع الصحي المعيشي . الهندسة الطبية الحيوية

لها مساهمة كبيرة في مختلف مجالات الطب في الطب الاشعاعي وطب التوليد

وعلاج السرطان

الحوادث والاصطدامات السبب الرئيسي للموت والعجز حول العالم . الضحايا

غالبا لديهم نزيف او اصابة داخلية التي لها تهديد مباشر لحياة الشخص ومن الصعب تشخيص

الاصابة او ملاحظتها بالبصر. غرف الطوارئ شهدت تطور بشكل هائل عن العقود القليلة

السابقة

يرجع ذلك بشكل رئيسي الى تطور تكنولوجية البحث داخل جسم الانسان السريعة والدقيقة .

تطور التصوير بالموجات الصوتية وصل الى اضهار صور للنزيف الداخلي في

غضون ثواني . حلت محل جراحة استكشافية واخرى ابطأ . اكثر النهج

السائد لتوطين (معالجة) الاصابات الداخلية . كانت اجهزة التصوير بالموجات فوق الصوتية

تزن المئات من الباوندات . لكن الان الادوات اصبحه اقل حجما واخف وزنا تزن القليل من

الباوندات . اصبح من السهل جلبها للمريض بسرعة اكبر . التصويرات

التكنولوجية الأخرى أيضا تطورت : التصوير المقطعي المحوسب (الزلزوني) CT (الماسحات

الضوئية تجري تصويرا ثلاثي الأبعاد بسرعة للجسم بأكمله . تقنية التصوير بالرنين

المغناطيسي يمكن ان تكشف عن الجنبه الكيميائية وليس فقط شكل البنية الداخلية.

نتيجة لامكانية التشخيص الحالية السريعة والأفضل للإصابات أصبح الكثير من ضحايا

الحوادث اليوم بأمان

في المستقبل القريب . طب الطوارئ سوف يستخدم موجات فوق الصوتية ذات حجم صغير

بحيث يمكن حملها في علبة وغير مكلفة بحيث يمكن

لجميع الأطباء امتلاكها . مثل سماعة الطبيب اليوم . مختزلة الحجم والتكلفة وسوف تنقذ بالتأكيد

الكثير من ضحايا الحوادث . جهاز استشعار بحجم حبوب منع الحمل ويمكن للمريض ان يبتلعه

. تعطي تقارير مستمرة عن درجة الحرارة الداخلية لأنها تمر في المسالك الداخلية للجسم . في

المستقبل اجهزة مماثلة من المحتمل ان تخبر عن الظروف الداخلية للجسم بالإضافة الى مواقع

النزيف وكذلك الخلايا غير الطبيعية وكذلك في المستقبل

هذه الاجهزة الصغيرة سوف ترشد الى مواقع محددة في الاجسم الى مكان يستطيعون

الشروع في معالجة مرض عميق داخل الجسم . الابتكارات المنتجة بواسطة الهندسة الطبية

الحياتية تعالج المصابين بالفشل الكلوي وكذلك تطوير تحسين البصر التي فقدت بالمرض

والشيخوخة وانتاج الورك الاصطناعي والركب والقلوب

.

ترجمة الصفحة الثانية

الهندسة في الطب الحديث :

عمل المهندس هوة جعل التكنولوجيا ممكنة , وصناعة تكنولوجيا

موثوقة وغير مكلفة وكافية للتأثير على الناس خلال العالم كله . التقنيات

الطبية هي واحدة من اشهر الجوانب الواضحة للعالم الحديث . الطب الحديث

بني على اساس ابتكارات الهندسة الطبية الحيوية , انها المهندسون الذين ينقلون العلم

والمعرفة الى منتجات مفيدة و اجهزة وطرق.

زرع عضو كامل, على سبيل المثال اول قلب زرع في عام 1967) لم يكن من الممكن

حدوث ذلك حتى وجدت الات تحافظ على الحياة اثناء العملية , ادوات للجراحين

للعمل بها واصلاح الجروح التي قام بها وطرق الحفاظ على الاجهزة خلال عملية النقل.

اختبار اللقاح السريري , لم يكن ليحدث بدون الطرق الهندسية

بثمن رخيص وبانتاج ذو كميات كبيرة . مشروع جينيوم الانسان

لم يكن ممكنا بدون الات تقف على تسلسل الجينات لحامض ال DNA .

التقنيات الطبية غزت منازلنا , في كل منزل يوجد المحرار

المخصص لقياس وتسجيل درجة الحرارة , يمكن للمنزل ان يصبح بسهولة

مركزا للفحص مثل فحص ارتفاع ضغط الدم , ارتفاع الكولسترول , مراقبة

الحمل والتنبؤ بالاباضة.

بالاضافة الى ذلك , تقنيات الطب اصبحت في داخل اجسامنا . الكثير من الناس اختار

العدسات اللاصقة بدلا من النظارات , ذلك التغيير اصبحت نتيجة التطور

للأجزاء حيث تبقى ملتصقة بالعين لمدة طويلة دون ان تسبب الضرر .

تكملة ترجمة الصفحة الثانية

المفاصل الصناعية والاطراف هي من الصناعات الشائعة وكذلك مضخات القلب الصناعية

المكونات الصناعية من المعادن والبوليميرات مصممة على شكل اجهزة يمكن زراعتها في

الجسم

ويمكن ان تستبدل مكان جزء من الهيكل العظمي البشري.

ماهي الهندسة الطبية الحيوية ؟

الهندسة الطبية الحيوية BME او الهندسة الطبية هي تطبيق

للمبادئ الهندسية ومفاهيم التصميم في الطب والحياة في جانب الرعاية الصحية

في الاغراض (التشخيصية و العلاجية) وشملت تحت نطاق الهندسة الطبية الحيوية

ادارة المعدات الطبية في المستشفيات . الهندسة الطبية الحيوية البارزة شمل تطوير الاطراف الصناعية المتوافقة حيويًا, مختلف الاجهزة العلاجية والتشخيصية تتراوح بين السريري المعدة للزراعة الجزئية ,معدات التصوير الشائعة مثل جهاز الرنين (MRI) وجهاز التخطيط الكهربائي , نمو الانسجة المتجددة و الادوية الصيدلانية والبيولوجية العلاجية.

ترجمة الصفحة الثالثة

مهندسوا الطب الحيوي يدرسون مجموعة متنوعة من المشاكل الصحية للانسان

جدول 1.1 التخصصات الفرعية لهندسة الطب الحيوي

الامثلة	التخصصات الفرعية المختلفة
<p>__ نمذجة الشبكات الخلوية</p> <p>__ تحليل تسلسل الحمض النووي</p> <p>__ تقنية مايكرواي</p>	<p>1 - بيولوجيا النظم والمعلوماتية الحياتية</p>
<p>__ فيسلوجية الخلايا القابلة للكسر</p> <p>__ ديناميكيات عمل الاوعية الدموية</p> <p>__ نماذج من الميكانيكية الخلوية</p> <p>__ نماذج من الدواء من ادوية العلاج الكيميائي</p>	<p>2- النمذجة الفيسلوجية</p>
<p>__ تحليل المشية</p> <p>__ للمفاصل الاصطناعية والاطراف</p> <p>__ الميكانيكية الخلوية</p>	<p>4- الميكانيكية الحيوية</p>

4- الاجهزة الطبية واجهزة الاستشعار
الحيوية

_ جهاز تنظيم ضربات القلب

الاصطناعي

_ مستشعر الجلوكوز

_ مستشعر O2

_ مستشعر الحموضة

5- التصوير الطبي الحيوي

_ التصوير بالاشعاع

_ التصوير بالموجات فوق الصوتية

_ التصوير بالرنين

_ التصوير البصري

6- الهندسة الجزيئية الحيوية والتكنولوجية

_ انظمة توصيل الدواء

الحيوية

_ الجلد الاصطناعي هندسة الانسجة

_ هندسة البروتين

_ الكروماتوغرافي وطرق الفصل

الآخري

<p>__ اللقاحات</p> <p>__ المواد الحيوية</p> <p>__ غسل الكلى</p> <p>__ القلب الاصطناعي</p>	<p>7- الاعضاء الصناعية</p>
---	----------------------------

الترباط بين الجزيئات والذرات

جميع العمليات الاساسية التي تسمح لنا بهضم الطعام , الحركة و النمو تفاعلات كيميائية.

التفاعلات التي تنتج الطاقة , التي تبني جزيئات جديدة او التي تهدم الجزيئات التي لم يعد الجسم

بحاجتها الجزيئات في اجسامنا تتضمن الالاف من المواد والتفاعلات الكيميائية.

ترجمة الصفحة الرابعة

الترابط الذري

هنالك نوعان من الترابط يمكن ان يتشكل بين الذرات : الايوني و الترابط التساهمي

الايونات هي جزيئات مع شبكة شحنات اما موجبة هذه الشحنات او سالبة

الترابط الايوني يتكون عندما ينتقل الالكترون من ذرة الى اخرا (مثل ذرتي

الصوديوم الموجبة والكالسيوم السالبة) هذا الانتقال هو ينتج ايونين احدهما

جزيئاته مشحونة بشحنة موجبة مثل (الكاتيون) نتيجة لفقدانه الكترونات واخر

جزيئاته مشحونة بشحنة سالبة مثل النيون وذلك بسبب اكتسابه الالكترونات

قوة الترابط التساهمية تحصل نتيجة المشاركة بين الالكترونات مثل الهيدروجي

الجزيئات في قوى الترابط التساهمية يمكن ان تصنف الى قطبية وغير قطبية

الهندسة الطبية الحيوية في كثير من الاحيان تشارك تركيب جزيئات جديدة في

التطبيقات الطبية . على سبيل المثال ال dendrimers لتسليم الجينات , وهو فعل

نقل DNA الخارجي الى الخلية . يتم استقبال هذه العوامل الجديدة عن طريق

تشكيل روابط تساهمية بين الجزيئات بسيطة السلائف.

الجزيئات القطبية وغير القطبية

الماء هوة احد الامثلة على الجزيئات القطبية , التقسيم غير المتكافئ للالكترونات
في الماء بين ذرات الاوكسجين وذرات الهيدروجين يخلق توزيع شحنة , مما يخلق
قطبية كهربائية . تحتوي ذرة الاوكسجين على شحنة سالبة , في حين ان ذرتي
الهيدروجين موجبة جزيئيا , الميثان هو جزيء غير قطبي لانه يتم توزي
الالكترونات بالتساوي . يتم ترتيب الهيدروجين بابعاد ثلاثية بابعد متساوية . كل
منها مفصول بزاوية 109 يشير الرمز (&) الى شحنة جزيئية .

ترجمة الصفحة الخامسة

الروابط الجزيئية

يمكن جذب جزيئتين ضعيفتين واحدة للآخرى من خلال القوى الجزيئية

هذه القوى ربما تتضمن تفاعلات فان ديرفالس والواصر الهيدروجينية.

الروابط الهيدروجينية تحدث عندما رة الهيدروجين الموجبة في جزيئ قطبي تنجذب الى ذرة سالبة في الغالب تكون الذرة السالبة هي O , N , و F (في الجزيئة المجاورة . الاواصر الهيدروجينية تكون اضعف بكثير من الاواصر التساهمية.

الاواصر الهيدروجينية

جزيئات الماء القطبية تستطيع عمل اواصر هيدروجينية مع بعضها البعض . ذرات الهيدروجين الموجبة الجزيئية في جزيئة ماء واحدة تنجذب انجذاب ضعيف الى ذرات الاوكسجين السالبة الجزيئية في جزيئة الماء الاخرى.

كما ان تفاعلات (فالس درفالس) قد اضعفت ايضا عوامل الجذب غير التساهمية.

توزيع الالكترونات غير المتكافئ حول الذرات بدلا من الاقطاب الثنائية الدائمة الموجودة في ذرات الهيدروجين الرابطة.

الماء وسيلة الحياة

التفاعلات الكيميائية التي تقود الحياة تحدث في الغالب في الماء او بيئة مائية

ولهذا السبب الما يسما عادة ب (مصدر الحياة) ثلاث ذرات اثنان هيدروجين وواحدة اوكسجين مرتبطة مع بعضها باصر تساهمية الماء يمكن ان ينتج او يكون متفاعلا في تفاعلات كيميائية . ان جسم الانسان يحتوي على نسبة عالية من الماء 70% فهو بيئة مثالية لهذه التفاعلات , شبكة ربط الهيدروجنية الواسعة التي يمكن ان تتكون بين جزيئات الماء ذات خصائص فريدة . هذه الخصائص تتضمن درجتى ذوبان وغلان عاليتين وقابلية شد سطحي عالية وهي ذات كثافة اعلى من الجليد.

قدرتها على تشكيل اواصر هيدروجنية جعل من الماء مذيبا ممتازا الماء قادر بسهولة على اذابة الايونات وكذلك الجزيئات القطبية الاخرى القادرة على تكوين اواصر هيدروجينية . يشارك الماء هذه الجزيئات التي تذوب في الماء انها محبة للماء (المحبة المائية) , الماء الجزيئات غير القطبية لاتذوب بسهولة في الماء تسمى (ذات الرهبة من الماء) . مجموعة الجزيئات التي تحتوي على كل من رهاب الماء و محبة الماء تسمى amphiphilic

على سبيل المثال phospholipids هي جزيئات amphiphilic والتي تشكل الغشاء البلازمي للخلية.