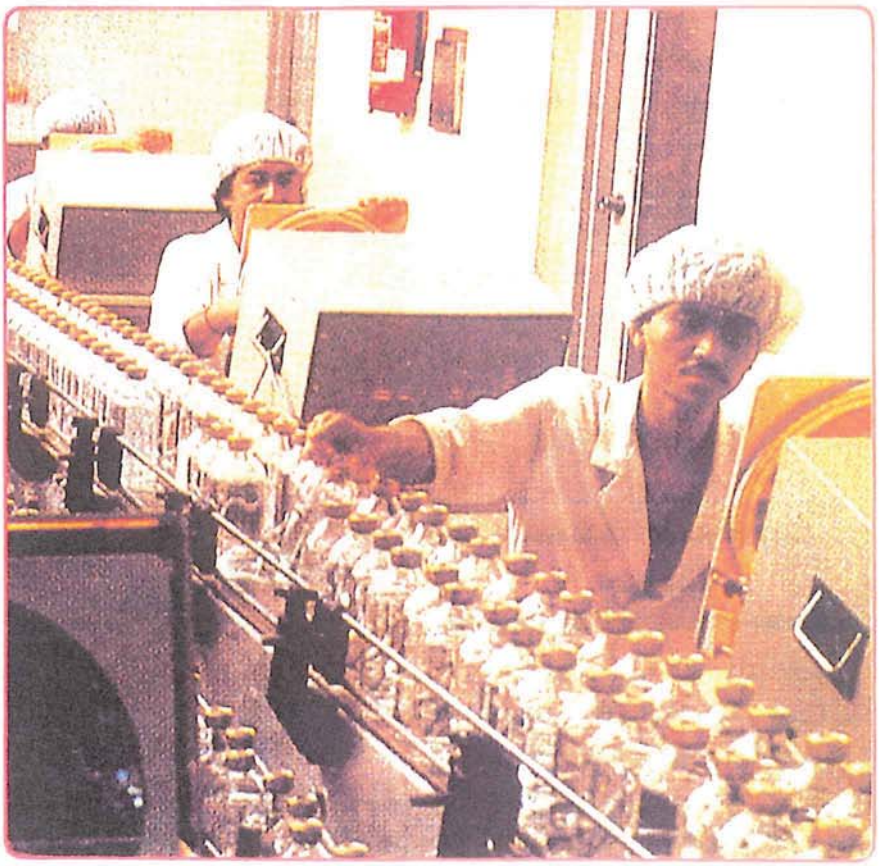
تطوير المستحضرات الصيدلية المشعة والعقاقير

د. ريتشارد لامبريكت و اخرون*
مستشفى الملك فيصل التخصصي
ومركز الأبحاث



المستحضرات الصيدلية المشعة هي مركبات موسومة تنبعث منها مقادير صغيرة من الأشعة خلال فترة قصيرة ، وتعطى للمرضى بصفة روتينية لأجل التشخيص السريري . وتتركز هذه المستحضرات في أعضاء معينة من الجسم ، ويمكن وضع كاميرا خاصة خارج الجسم بالقرب من العضو المعني للتأكد من وجود الخلل ودراسة موضعه ومداه ، كما تقدم هذه الكاميرا معلومات عن الوظائف الجسمية السوية . وتفيد هذه المعلومات الأطباء كثيراً في تخطيط برامج العلاج للمرضى خاصة بعد معالجتها بالكمبيوتر .

ان انتاج المستحضرات الصيدلية المشعة في المختبرات الموجودة في المستشفيات يساعد على اعطاء هذه المستحضرات للمرضى عقب انتاجها مباشرة ، ويمكن هذا من تشخيص بعض الأمراض بدقة . أما إذا كان الأسلوب التشخيصي لا يتطلب مثل هذه السرعة في الاستخدام ، فان المستحضرات الصيدلية تخزن لاستعمالها في وقت لاحق أو ترسل إلى مستشفيات أخرى .

ان جهاز السيكلوترون الطبي هو عبارة عن جهاز كهربائي متطور يستخدم في تحضير المواد المشعة التي يتم تحويلها عقب انتاجها إلى المختبر لمعالجتها وتنقيتها وصياغتها . وتستعمل عادة حجرات مغلفة بالرصاص والفولاذ والخرسانة لوقاية الكيميائيين من التعرض للأشعة فترات طويلة ولا تتوفر مثل هذه « الخلايا الحارة » إلا في المختبرات الأكثر تطوراً ، وتعامل المواد المشعة بأساليب مأمونة تمكن من مراقبة أية تسربات إلى البيئة بدقة بالغة .

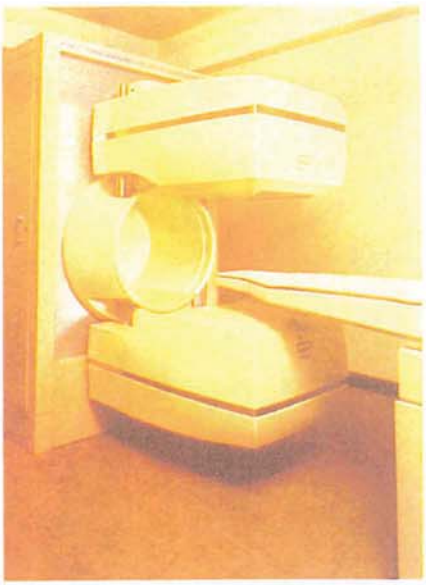
يتم تحضير الجرعات الفردية في صيدلية المواد المشعة في محيط نظيف وخال من الجراثيم ، وهنا تخفف المواد الكيميائية المشعة إلى درجة التركيز المطلوبة ، وتحول إلى الشكل المطلوب ، وتصرف لاعطائها مباشرة للمرضى . وتولي عناية خاصة لتحضير منتجات تخلو من الأحياء الدقيقة (الجراثيم) أو المواد السامة الأخرى اذ يجب ان تجتاز المنتجات التي تعطى بالحقن اختبارات سلامة التعقيم (الخلو من الجراثيم) والخلو من مولدات الحمى .

تقنية بالغة التطور

ان مستقبل علم المستحضرات الصيدلية المشعة يدعو للتفاؤل . فقد تم تطوير جهاز للتصوير المقطعي بالبوزترون (PET) يمكن عن طريقه ، واستخدام المستحضرات المشعة الملائمة ، اجراء القياسات الكمية للوظائف الفسيولوجية ، مثل استقلاب السكر والاكسجين ، وتركيب البروتينات ،

* حسن أبو العينين ، مانهار فورا ، منور سجاد ، وتشاندرا سيري سوماو ار دانا .

وتركيز ايونات الهيدورجين في الأنسجة ، وتدفق الدم ، ومراقبة خطط العلاج بالعقاقير في الحالة الطبعية والحالة المرضية .



كاميرا البوزترون

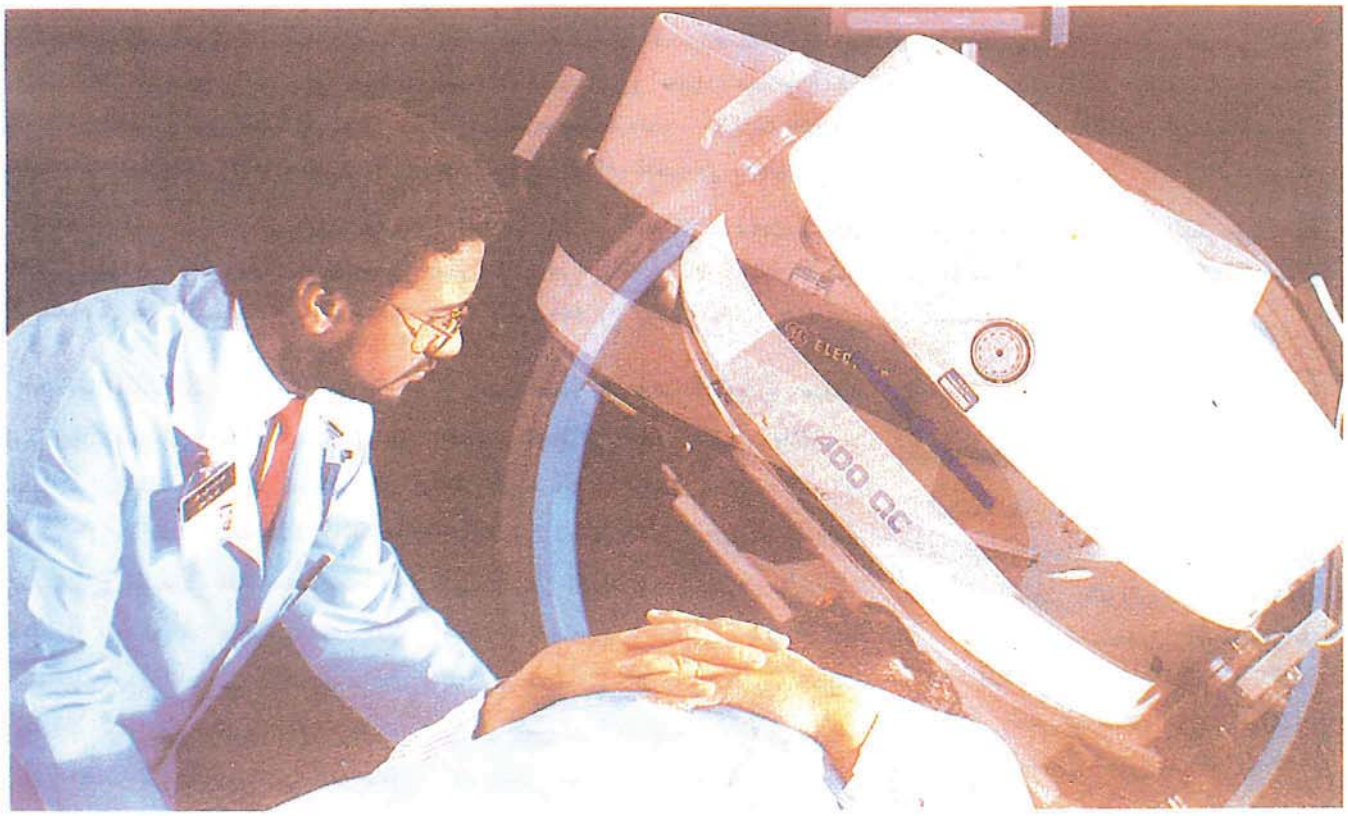
وتجرى الكثير من الأبحاث لتطوير مستحضرات صيدلية مشعة لاستعمالها مع كاميرا البوزترون ، كما تجرى دراسات مستفيضة حول التشخيص المميز للآفات داخل الجمجمة ، وأمراض القلب ، والاضطرابات الوراثية ، والأمراض المعدية ، بالإضافة إلى الاضطرابات العصبية والسرطان . وهناك أيضاً دراسات حول استخدام الاجسام المضادة (الأضداد) والاستيرويدات الموسومة لتشخيص أورام الثدي والحوض ، ولتحديد مراحل الأورام السرطانية لدى النساء والعلاج المناسب لها .

استعمالات المستحضرات الصيدلية

ان المستحضرات الصيدلية المشعة ، المستخدمة حالياً مصممة خصيصاً لتشخيص الأمراض الأكثر أهمية وانتشاراً . وعلى سبيل المثال ، يتوفر كلوريد الثاليوم (Tl-201) لتشخيص وعلاج داء القلب ، وتستمد البيانات السريرية المفيدة من قدرته على التركز في عضلة القلب السليمة الطبعية ، وهو لا يترك أية تأثيرات مرضية لدى المريض .

ومما يدل على الاصابة بالسرطان ارتفاع تركيز سترات الجاليوم (Ga-67) في الورم إلى مستوى غير عادي . وتتم متابعة هذا العقار ، بعد حقن المريض به ، بوساطة الدراسات التصويرية التي تجرى على مدى يومين أو ثلاثة أيام .

من المعلوم ان اليوديد المشع (I-123) يتركز في الغدة الدرقية . ويمكن اكتشاف السرطان أو الخلل الوظيفي باستعمال الكاميرا لقياس مقدار وتوزيع النشاط الاشعاعي في عنق المريض . ويمكن أيضاً معرفة حالة الكلية والمجاري البولية من البيانات المعالجة بالكمبيوتر والمأخوذة بعد حقن عقار « يودوهيبوران » (I-123) ، ولهذه المعلومات أهمية في الدراسات التي تسبق عملية نقل الكلية .



جهاز أشعة جاما المستخدم في التصوير التشخيصي الطبي بالنظائر المشعة

الخلايا الحارة : يتم داخلها استخلاص وتنقية المواد المشعة بوساطة الأذرع المثيلة

وتتوفر أيضاً مستحضرات صيدلية مشعة لتقويم الرئتين ودراسة الأمراض المعدية .

وقد تم مؤخراً استعمال أكسيد الأنديوم (In-111) ، المستعمل أصلاً لوسم كريات الدم البيضاء ، لتحديد مواضع الخراج ولتقويم المرضى الذين يعانون من حمى مجهولة السبب .

وقد استخدمت العديد من المستشفيات داخل المملكة وخارجها المستحضرات الصيدلية المشعة التي انتجها مستشفى الملك فيصل التخصصي .

أبحاث المستحضرات الصيدلية

يجرى تطوير عدد من المستحضرات الصيدلية المشعة الجديدة وتشمل هذه المستحضرات الحامض الدهني الموسوم باليود (I-123) لتشخيص داء القلب . كما يجرى تطوير النويدات المشعة التي يمكن استخدامها كواسمات للمستحضرات الصيدلية المشعة العلاجية الداخلية . فالاستاتين (At-211) له عمر نصفي قصير ويطلق أشعة ألفا بصفة رئيسة ، وقد يثبت إمكان استعماله في علاج السرطان وبعض حالات التهاب المفاصل اذا ما تم تطوير حامل جزيئي ملائم له . كما أن اليود (I-124) الذي ينتمي هو والاستاتين لعائلة دورية واحدة يتحلل بوساطة اشعاعات نووية مفيدة لأغراض التشخيص والعلاج والتخطيط باستعمال كاميرا البوزترون ، وأيضاً لتوصيل جرعة علاجية بشكل اشعاع داخلي اذا ما اقترن بوسائط حاملة ذات ملاءمة مرتفعة للنسيج المريض .

تطوير العقاقير

إضافة إلى انتاج واستخدام المستحضرات الصيدلية المشعة هناك أبحاث لتطوير عقاقير جديدة غير مشعة واستحداث أساليب جديدة للوسم وانتاج مركبات نشطة حيوياً لتقويمها من الناحية الدوائية (الفارماكولوجية) . وتجرى حالياً أبحاث في عدة مجالات منها العقاقير المضادة لاضطرابات نظم القلب ، والعقاقير المضادة للأورام .

كما تجرى دراسات تحليلية على المستحضرات الصيدلية ، مع التركيز بصفة خاصة على فصل عقاقير الزمائر الضوئية (مركبات تركيبتها الجزيئية صورة مرآة لمركبات أخرى) وتحديد مقاديرها باستخدام طرق مخبرية معينة . وهذا الموضوع حيوي للغاية نظراً لأن الزمائر الضوئية للعقاقير لها خواص حركية ودوائية مختلفة . فاذا ما اعطى العقار كخليط من الزميرين الضوئيين (Mixture of enantiomers) ، كما يحدث في العادة ، فان المريض في واقع الأمر يتلقى عقارين مختلفين . ولذا أصبح تحليل الزمائر الضوئية أمراً مهماً وحيوياً في ذات الوقت .