تصميم الدواء بناء على المعرفة التراكمية

د. بلخيري ناجي

2023-12-11

عند النظر إلى فلسفة التكهن بنجاعة مركب ما في علاج مرض معين بناءً على بنيته ووظائفه الكيميائية، يمكننا الاستفادة من مفهوم العلاج الدوائي الموجه والتصميم الدوائي الذي يهدف إلى تحسين فهمنا للعلاقة بين البنية الكيميائية للمركبات وتأثيرها الحيوي.

منظمة المجتمع العلمي العربي

عند النظر إلى فلسفة التكهن بنجاعة مركب ما في علاج مرض معين بناءً على بنيته ووظائفه الكيميائية، يمكننا الاستفادة من مفهوم العلاج الدوائي الموجه والتصميم الدوائي الذي يهدف إلى تحسين فهمنا للعلاقة بين البنية الكيميائية للمركبات وتأثيرها الحيوي.

تتطلب العملية التصميمية للأدوية تحديد هدف العلاج المطلوب وتحديد المركبات الكيميائية المحتملة التي يمكن أن تكون لها تأثيرات علاجية، ويتم تنفيذ هذه العملية عبر العديد من الخطوات، بما في ذلك معرفة موطن المرض، وفهم الآليات الحيوية للمرض المستهدف، وتصميم المركبات الكيميائية المحتملة، واختبار تأثيراتها الحيوية.

يعتمد الباحثون في تخمين فاعلية دواء ما على المعرفة التراكمية في مجال الكيمياء الحيوية وعلم العقاقير والبيولوجيا الجزيئية، حيث يتم تحليل البنية الكيميائية للمركب ومقارنتها بمجموعة بيانات ضخمة تحتوي على بنيات جزيئية مشابهة بوظائفها الكيميائية المعروفة والموثقة.

تتمثل الأدوات والتقنيات المستخدمة في هذا السياق في النمذجة الحاسوبية والتحليل الكمي والتنبؤ الحيوي. أين يمكن استخدام النمذجة الحاسوبية لتوليد توقعات حول التفاعلات الكيميائية والتأثيرات الحيوية المحتملة للمركبات المستهدفة. يمكن أيضًا استخدام التحليل الكمي لتحليل البيانات الكيميائية والبيولوجية وتوليد نماذج تنبؤية للتأثير الحيوي.

من خلال استخدام هذه الأدوات والتقنيات، يمكن للباحثين التكهن بنجاعة مركب ما في العلاج ومع ذلك، يجب أخذ العديد من العوامل بعين الاعتبار، بما

في ذلك توافر المركب وقلة سميته وتلائمه مع الوسط الحيوي وفعالية العلاج المستهدفة والتفاعلات المحتملة مع أنظمة الجسم الحية. أي أن الأمر يتطلب إجراء دراسات معملية وتجارب سريرية على الحيوانات والبشر لتقييم التأثير الحيوي والسلامة والفعالية.
في مجال الكيمياء الحيوية، تتراكم المعرفة حول بنية الدواء وتأثيره الكيميائي على الخلايا الحية، وتُستخدم هذه المعرفة التراكمية في تصميم العقاقير المضادة للأمراض كالسرطان مثلا. حيث تُعتبر بنية الدواء وعلاقتها بالهدف الحيوي المرغوب مثل الأنزيمات المساهمة في عملية الانقسام الخلوي، أمرًا حاسمًا في تحقيق فاعلية العلاج.

وللتوضيح أكثر، عند تطوير مركب جديد محتمل لعلاج السرطان مثلا، يتم تحليل بنية الدواء وتحديد كيفية تفاعله مع الهدف الحيوي. من أجل ذلك تستخدم تقنيات مثل النمذجة الجزيئية والتوقعات الحاسوبية وتقنيات البلورة البروتينية لفهم تفاعل الدواء مع الأنزيمات المستهدفة وتحديد المواقع الحيوية التي يتفاعل معها. بالاعتماد على كل ما سبق، يمكن للباحثين تصميم مركبات كيميائية محتملة تستهدف الأنزيمات المعينة وتثبط نمو الخلايا السرطانية، وبالمقابل يتم تطوير هذه المركبات عبر الاختبارات المخبرية والتجارب الحيوية لتحسين قوة التثبيط واختيار المركب الأكثر فاعلية وسلامة.

يمكن القول أن المعرفة المتراكمة في مجال الكيمياء الحيوية تتطور من خلال دراسة تأثير العوامل المختلفة على فعالية الدواء، مثل التفاعلات الكيميائية داخل البيئة الحيوية وعملية امتصاص وانتشار الدواء في الجسم. تدعم هذه الدراسات فهمنا للعلاقة بين بنية الدواء ونشاطه الحيوي، مما يساعد في تحسين تصميم العقاقير وزيادة فاعليتها.

ونذكر هنا على سبيل المثال لا الحصر انه في السنوات الأخيرة، تم تطوير فئة من العقاقير المضادة للسرطان تعرف بمثبطات نقل الإشارة الخلو، و واحدة من هذه العقاقير هي "إيماتينيب" (Imatinib)، التي تستخدم في علاج سرطان الدم النخاعي المزمن، و يعمل هذا العقار عن طريق استهداف وتثبيط بروتين معين يسمى "بروتين تيروزين كيناز BCR-ABL" وهو البروتين المسؤول عن نمو وانقسام الخلايا السرطانية في حالة سرطان الدم النخاعي المزمن، أين تم تطوير هذا الدواء بناءً على المعرفة المسبقة و المخزنة في قاعدة بيانات حول مسارات الإشارة الخلوية والبروتينات المعنية بهذا المرض، ومن خلال دراسة بنية البروتين ومفهومه الكيميائي، تم تصميم إيماتينيب بشكل يتفاعل مع موقع معين على البروتين BCR-ABL ليتم تثبيط نشاط البروتين، مما يحول دون نمو وتكاثر الخلايا السرطانية ويساهم في العلاج.

هذا المثال يوضح كيف يمكن استخدام المعرفة التراكمية في مجال الكيمياء الحيوية لتطوير العقاقير المستهدفة، ونرى هنا أن عملية التصميم تستند على

فهم الهدف الحيوي المرغوب وتفاعل الدواء المحتمل معه، وهذا يتطلب إلمام بشأن بنية البروتين وآلياته الكيميائية والبيولوجية.

المراجع

1. https://www.cancer.gov/research/progress/discovery/gleevec
2. https://www.itmedicalteam.pl/articles/targeting-enzymes-as-drug-targets-recent-advances-and-future-perspectives-120863.html

تواصل مع الكاتب: belkheirinadji@yahoo.fr

نُشر حديثاً للكاتب: المناهج المدرسية تلتهم الطفولة

يسعدنا أن تشاركونا أرائكم وتعليقاتكم حول هذهِ المقالة عبر التعليقات المباشرة بالأسفل أو عبر وسائل التواصل الإجتماعي الخاصة بالمنظمة

src= src= src= src= src= src= src=