

Beim Menschen kann die genetische Information in die entgegengesetzte Richtung gehen.

H nkj.ru/news/41616

21. Juni 2021



Ein tierisches Zellenzym ist in der Lage, RNA in DNA zu kopieren.

Genetische Informationen werden in allen Organismen in Nukleinsäuren in Form einer Abfolge von vier genetischen Buchstaben – Nukleotidmolekülen – aufgezeichnet. In unseren Zellen ist der Hauptträger der genetischen Information die DNA, die Desoxyribonukleinsäure. Damit die Informationen jedoch funktionieren, müssen sie in RNA, Ribonukleinsäure, kopiert werden. RNA kann mit molekularen Maschinen zusammenarbeiten, die Proteine synthetisieren. Es gibt eine Reihe von RNA-Varianten, die eigenständig funktionieren: Sie sind Teil komplexer Molekülkomplexe, helfen bei der Synthese von Proteinen und steuern die Aktivität von Genen. Aber im Fall von Proteinen und im Fall von regulatorischen RNAs werden genetische Informationen von DNA auf RNA kopiert.

(Illustration: deosum / [Depositphotos](#))

[In voller Größe ansehen](#)

Eine Zeit lang glaubte man, dass sich Informationen nur in eine Richtung bewegen – von der DNA zur RNA und dann, wenn nötig, von der RNA zum Protein. Diese Regel wurde als Grunddogma der Molekularbiologie bezeichnet, und es schien, dass es keine Ausnahmen davon gab. Doch dann stellte sich heraus, dass es auf der Welt Retroviren gibt, die über spezielle Proteine verfügen, die Informationen von RNA auf DNA übertragen. Generell gehören Retroviren zu einer großen Gruppe von RNA-Viren, bei denen das Genom nicht in Form von DNA, sondern in Form von RNA vorliegt. Eigentlich sind Coronaviren nur eines der RNA-Viren. Aber bei den meisten dieser Viren werden Proteine einfach auf RNA synthetisiert, die RNA selbst wird in neue RNA kopiert und es

findet keine Informationsübertragung in die entgegengesetzte Richtung statt. Aber Retroviren können dies mit Hilfe von Reversen Transkriptasen tun. Wenn sich Transkription auf die Synthese von RNA auf einer DNA-Matrize bezieht, Dann bezieht sich die reverse Transkription auf die Synthese von DNA auf einer RNA-Matrize. Zu den Retroviren zählt beispielsweise HIV. Indem es DNA-Kopien seines Genoms anfertigt, ist es in der Lage, sich in Zellchromosomen zu integrieren.

Aufgrund der Retroviren musste das grundlegende molekulare Dogma korrigiert werden: Die Information zwischen DNA und RNA bewegte sich nun in zwei Richtungen. Aber außer Retroviren schien niemand sonst zu einem solchen Trick fähig zu sein. Allerdings Mitarbeiter der Thomas Jefferson University zeigten, dass Menschen und Säugetiere im Allgemeinen über ein Enzym verfügen, das DNA aus RNA-Sequenzen synthetisieren kann. Das Enzym selbst war tatsächlich bereits bekannt – es ist eine der vierzehn DNA-Polymerasen, die DNA auf DNA synthetisieren. Sie werden benötigt, um das Genom vor der Zellteilung zu kopieren und Mutationen in der DNA zu korrigieren. Den Forschern fiel auf, dass eine der Polymerasen, die Theta-Polymerase, der Reverse Transkriptase von HIV in gewisser Weise ähnelt. Es stellte sich heraus, dass Theta-Polymerase DNA nicht nur auf anderer DNA, sondern auch auf RNA synthetisieren kann. Und wenn es RNA auf DNA kopiert, macht es weniger Fehler als wenn es DNA auf DNA kopiert. Das heißt, die umgekehrte Übertragung genetischer Informationen von RNA auf DNA ist bei Säugetieren dank ihrer eigenen Enzyme durchaus möglich. Forschungsergebnisse veröffentlicht in Wissenschaftliche Fortschritte .

Über Wissenschaft

- Magazin über Wissenschaft, bekannt aus der Kindheit!

nkj.ru

- Krebs „y“

nkj.ru

- Wie alt bist du, wie alt sind Sie? - Und was?

nkj.ru

Tatsächlich haben wir (und andere Tiere) ein anderes Enzym mit ähnlicher Aktivität – die berühmte Telomerase. Man erinnert sich meist im Zusammenhang mit Telomeren, den Enden von Chromosomen, die sich bei jeder Zellteilung verkürzen – da die oben genannten Polymerasen, die das Genom vervielfältigen, die chromosomale DNA nicht bis zum Ende lesen können, bleibt ein Teil der Telomerschwanzsequenz unkopiert. Die Länge der Telomere ist eines der Zeichen des Alterns: Wenn die Telomere sehr kurz werden, kann sich die Zelle nicht mehr teilen und stirbt. Das Telomerase-Enzym ist in der Lage, Telomere zu verlängern, allerdings tut es dies nicht in allen Zellen, sondern nur in Stammzellen (und in einigen bösartigen Zellen). Um telomere DNA zu verlängern, nutzt die Telomerase ein Stück RNA – sie funktioniert also wie eine Reverse Transkriptase. Nur

dieses Stück RNA Die Funktionsweise der Telomerase ist etwas Besonderes, und die Telomerase trägt diese RNA überallhin mit sich. Mit anderen Worten: Telomerase ist nicht genau wie echte Reverse Transkriptase, da echte Transkriptase mit jeder RNA-Vorlage funktioniert.

Die Forscher, die die „neue alte“ Reverse Transkriptase – Theta-Polymerase – in tierischen Zellen entdeckt haben, glauben, dass sie bei der Entstehung von Krebszellen eine Rolle spielen könnte. Andererseits haben wir Ende letzten Jahres geschrieben , dass sich das neue Coronavirus in Chromosomen integrieren kann. Um sich in die DNA einer Zelle zu integrieren, muss das Coronavirus seine RNA in DNA kopieren, verfügt dafür jedoch nicht über ein eigenes Enzym. In diesen Experimenten halfen die einst eingebetteten Reverse-Transkriptasen alter Retroviren dem Coronavirus in unser Genom, und so schliefen sie darin ein – sie wurden speziell geweckt, um zu prüfen, ob sie Coronavirus-Gene in die zelluläre DNA „einbetten“ konnten. Aufgrund der neuen Daten kann jedoch davon ausgegangen werden, dass ein gemeinsames zelluläres Enzym dasselbe leisten kann. Um zu bestätigen, ob die Theta-Polymerase tatsächlich Viren in unsere DNA einfügt, sind zwar noch weitere Experimente erforderlich.

Autor: **Kirill Stasevich**