



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

ESCUELA DE MEDICINA

Ana Laura Villatoro Ortiz

Biología Molecular de la Clínica

Semestre: 8°

Grupo: "B"

Dr. Hugo Nájera Mijangos

Comitán de Domínguez, Chiapas

a 26 de Marzo de 2021.

“TRANSCRIPCIÓN GENÉTICA Y SÍNTESIS DE PROTEÍNAS”

La transcripción consiste en la síntesis de ARN tomando como molde ADN y significa el paso de la información contenida en el ADN hacia el ARN. La transferencia de la información del ADN hacia el ARN se realiza siguiendo las reglas de complementariedad de las bases nitrogenadas y es semejante al proceso de transcripción de textos, motivo por el que ha recibido este nombre. El ARN producto de la transcripción recibe el nombre de transcrito. En las bacterias la transcripción y la traducción tienen lugar en el citoplasma bacteriano y al mismo tiempo, son simultáneas. Sin embargo, en eucariontes la transcripción tiene lugar en el núcleo y la traducción en el citoplasma. Mediante experimentos de pulso y caza, se suministran precursores radiactivos que marcan específicamente el ARN (uridina tritiada) a las células durante un breve período de tiempo (pulso). Una vez que las células han incorporado la uridina tritiada se transfieren a un medio con precursores sin marcar (caza). De esta forma es posible seguir el destino del ARN marcado durante el pulso, ya que la síntesis del nuevo ARN se produce con precursores sin marcar (uridina normal). Las muestras de células tomadas después de la caza, mostraban marcaje en el núcleo, indicando que el ARN se sintetiza allí, sin embargo, las muestras de células tomadas después de la caza mostraban el marcaje radiactivo en el citoplasma. Por tanto, parece que el ARN se sintetiza en el núcleo y se transporta posteriormente al citoplasma.

Volkin y Astrachan (1957) demostraron que después de la infección de *E. coli* por el fago T2 aumenta la síntesis de ARN y que este ARN inducido por la infección de T2 tiene una vida media muy corta. Infectaron bacterias con el fago T2 en un medio que contenía uridina tritiada, base nitrogenada específica del ARN (pulso), y después las pasaron a un medio con uridina normal no marcada (caza). El ARN recuperado después del pulso estaba marcado, pero el obtenido después de la caza no lo estaba, lo que indicaba que el ARN tenía una vida media muy corta. Por último cuando se comparó el porcentaje de los diferentes tipos de nucleótidos del ARN sintetizado inmediatamente después de la infección por T2 y del ADN del fago, se observó que era muy parecido, sugiriendo este resultado que el ARN sintetizado después de la infección por T2 procedía del ADN del fago.

CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSCRIPCIÓN: COMPLEMENTARIDAD, DIRECCIÓN Y ASIMETRÍA Seguidamente vamos a ver las principales características de la transcripción. Complementariedad: El parecido entre el ADN y el ARN sugiere que la transcripción probablemente está basada en las reglas de complementariedad de las bases nitrogenadas al igual que la replicación del ADN. De manera que la ARN polimerasa o enzima encargada de llevar a cabo la transcripción toma como molde el ADN para sintetizar ARN y sigue las reglas de complementariedad, la A del ADN empareja con U del ARN, la G con C, la C con G y la T con A. Existen experimentos que demuestran que la proporción $(A+U)/(G+C)$ del ARN es similar a la proporción $(A+T)/(G+C)$ del ADN. En la siguiente tabla se muestra la proporción de nucleótidos de diferentes ADNs y de sus correspondientes transcritos:

La secuencia de bases del ARN es complementaria a la secuencia de la hélice codificadora. Otra manera de comprobar que existe complementariedad entre el ADN y el ARN es realizar experimentos de hibridación, de manera que el ADN se desnaturaliza y se mezcla con el

ARN que se sintetiza en su presencia, cuando se lleva a cabo la renaturalización (mediante un enfriamiento lento), se producen híbridos ADN-ARN. Las moléculas híbridas ADN-ARN se pueden distinguir mediante centrifugación en gradiente de CsCl ya que presentan una densidad diferente a la de las dobles hélices ADN-ADN. La aparición de moléculas híbridas ADN-ARN solo es posible si existen segmentos largos de complementarios, por tanto estos resultados indican que el transcrito es complementario del ADN parental. La dirección en la que las ARN polimerasas sintetizan ARN es siempre 5'P→3'OH, es decir el ARN producto de la transcripción crece solamente en esta dirección. Recuerde que la dirección en la que las ADN polimerasas sintetizan ADN es también la misma 5'P→3'OH.

Asimetría de la transcripción: la asimetría de la transcripción significa que solamente se transcribe para cada gen una de las dos hélices de ADN, la hélice que se toma como molde para producir el ADN se la denomina hélice codificadora o hélice con sentido y la otra hélice de ADN, la que no se transcribe, se la denomina hélice estabilizadora o hélice sin sentido.

Por ejemplo, Marmur y Greenspan (1963) comprobaron que en el fago SP8 que infecta a *Bacillus subtilis*, las dos hélices de su ADN se pueden separar mediante desnaturalización, enfriamiento rápido para mantenerlas separadas y posterior centrifugación en gradiente de densidad de CsCl. Por consiguiente, este virus posee una hélice ligera (L) y otra hélice pesada (H) con distinta relación de purinas/pirimidinas. Si se renaturaliza (enfriamiento lento) el ARN sintetizado después de la infección de *B. subtilis* por el virus y se hibrida por separado con el ADN de la hélice L y con el ADN de la hélice H, se puede comprobar que el ARN solamente hibrida con el ADN de la hélice H. Por tanto, en el virus SP8 todos los genes se transcriben utilizando como molde (hélice codificadora) la hélice H. La transcripción es asimétrica. Hayashi y col. (1963) demostraron que el fago ØX174 cuyo material hereditario es ADN circular de una hélice, denominada hélice (+), cuando infecta a *E. coli*, pasa por una forma replicativa de doble hélice, la nueva hélice de ADN sintetizada después de la infección se la llama hélice (-). La hélice (-) sirve de molde durante las últimas etapas de la infección para producir mediante una replicación asimétrica nuevas hélices (+) del ADN del virus que se introducirán en el interior de las cápsides ya formadas. A su vez, comprobaron que el ARN que se sintetiza inmediatamente después de infectar a *E. coli*, solamente hibrida con el ADN de la hélice (-). Por consiguiente, todos los genes de este virus se transcriben utilizando como molde (hélice codificadora) la hélice (-). La transcripción es asimétrica.

En otros fagos, como el bacteriofago T4, se ha comprobado que parte de los genes se transcriben a partir de una hélice y otro grupo de genes utiliza como codificadora a la otra cadena. Estos resultados se pueden explicar suponiendo que inicialmente todos los genes del fago se transcribían utilizando solamente una de las hélices y que posteriormente se produjo una inversión (se invierte el orden de un grupo de genes mediante dos giros perpendiculares de 180°, un giro que invierte la secuencia y otro giro perpendicular al anterior para mantener la polaridad de la hebras del ADN). Como consecuencia, después de la inversión el grupo de genes del segmento invertido utiliza como codificadora la otra hélice.

Cuando se estudió la secuencia de bases del ARN-m de cox II que codifica para la subunidad II de la citocromo c oxidasa mitocondrial del *Trypanosoma brucei* encontraron que en la posición 520 había cuatro uracilos que no se encontraban presentes en la secuencia de bases del gen. Por tanto, estos cuatro uracilos habían sido añadidos después de la transcripción (Benne y col. 1986). La edición o corrección de los ARN se ha descrito en diferentes especies (protozoos, hongos, plantas y mamíferos), en orgánulos (mitocondrias y cloroplastos) y en el núcleo. Además se produce tanto en regiones codificantes (exones) como no codificantes (intrones). La corrección o edición del ARN puede producirse por adición de bases nitrogenadas, pérdida de bases nitrogenadas o por sustitución de bases después de la transcripción.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Aspectos moleculares de la transcripción genética en la síntesis de proteínas / E. Herrera. Herrera Castillón, Emilio. 19-sep-2011. *Oncología* 80. 1976. n. 4. 0378-4835. <http://hdl.handle.net/10637/942>. Facultad de Farmacia.