

اساليب السيطرة على التعبير الجيني

Gene Expression Control

الجزء العملي

المحاضرة السابعة

د. اسامة انور سعيد

قسم الانتاج الحيواني - جامعة الانبار

- الهدف من المحاضرة
- في نهاية المحاضرة سوف يتعلم الطالب
- كيفية التحكم الجيني.
- تسمية الجينات.

- ان خلايا الكائنات الحية لاتعبر عن الجينات او الصفات الوراثية التي تمتلكها جميعها في ان واحد عبر عمليتي الاستنساخ والترجمة وانما حسب حاجة الخلية لتلك المعلومات.
- يمكن تقسيم المعلومات الوراثية المخزنة في DNA الكائنات الحية من حيث حاجة الخلية اليها وبالتالي حاجتها للتعبير عنها الى:-

١. تتمثل بالمعلومات التي يتم التعبير عنها بصورة مستمرة مثل housekeeping gene.
٢. تشتمل على مجموعة معلومات وراثية يتوقف التعبير عنها على الحاجة الفعلية للخلية مثل التعبير عن الانزيمات المحللة للسكريات الثنائية مثل سكر اللاكتوز.

استراتيجيات التحكم بالجينات

- ان السيطرة على التعبير الجيني يعني التحكم بنواتج ذلك الجين في الخلية وبمستويات هذا النواتج من الناحية الكمية.
- ان كمية ناتج معين من جين ما من بروتين او كمية بروتين ما يتكون من بفعل الاستنساخ والترجمة من جين معين تخضع لموازنة عاملين هما ١- معدلات تخليق ذلك البروتين ٢- ومعدلات تحلله.
- التحكم بمعدلات تخليق ناتج جين ما في الخلية في كل مرحلة من مراحل تكوين ذلك الناتج اثناء التعبير عنه من قبل الجيني المعني كما الاتي

١. الاستنساخ : عند انخفاض عدد جزيئات المستنسخات (RNA) المتكونة اثناء عملية الاستنساخ فان ناتج كمية الجين سوف تنخفض هي الاخرى.
٢. تحول mRNA turnover: عند تحلل RNA قبل ان تتم ترجمته فان نواتج الجين سوف تكون معدومة لان ناتج الجين هو RNA الذي ينقل المعلومات من DNA الى الرايبوسومات للتعبير عنها.
٣. معالجة RNA (mRNA processing): تختلف مجاميع RNA الا انها تخضع لمجموعة من التحويلات في الخلية قبل ان يتم ترجمتها.
٤. الترجمة translation: عملية تتسم بالتعقيدات اذ تشارك في الترجمة مجموعة كبيرة من المكونات الخلوية في مقدمتها الرايبوسومات.

السيطرة الموجبة او السيطرة السالبة:

بعض المحفزات Promotors سواء في حقيقية او بدائية النواة لاتقوم بعملها بشكل فعال او قد تتوقف عن اداء عملها في حال غياب البروتينات المنشطة activators للجين او بعوامل الاستنساخ مقابل بروتينات منظمة اخرى تعرف بالكابحات repressors التي تعمل على غلق الجينات وتوقف التعبير عنها.

غلق الجينات وتوقف التعبير عنها بوجود كبح الذي يرتبط بموقع محدد على المحفز بالتنظيم او السيطرة السالبة negative regulation / control وذلك تمييزا لها عن التنظيم او السيطرة الموجبة positive regulation / control التي يتطلب فيها فتح الجينات والتعبير عنها على نحو فعال.

تسمية الجينات والترميز لها

- جرت العادة على تسمية الجينات بثلاثة حروف انكليزية صغيرة تشير الى وظيفة ناتج الجين في الغالب وتكتب بصورة مائلة.
- يعقب الحروف الثلاثة حرف رابع او خامس لكن يكتب كبيرا لتمييز الجينات التي تشترك في تكوين النواتج التي تعمل بصورة مترافقة او متتابعة على مادة اساس واحدة كما في جينات اوبيرون اللاكتوز الثلاثة وهي *LacA, LacY, LacZ* او لتكوين مركب معين عبر سلسلة تفاعلات لمسار معين كما في اوبيرون التربتوفان *trpE, trpD, trpC*
- مثل هذه المختصرات تشير الى الطرز الجينية وليس الى الطرز المظهرية.
- الجينات التي تتعرض الى طفرات وراثية يرمز لها بطريقة تشير الى طبيعة تلك الطفرات.

Gene	Function	Gene Products
<i>LacZ</i>	Lactose Utilization	B-galactosidase
<i>trpA</i>	Tryptophan biosynthesis	Tryptophan synthase
<i>polA</i>	DNA polymerase	DNA polymerase I
<i>rplA</i>	Ribosomal protein large subunit	Ribosomal protein II

Table 2 Genes and primers used for relative quantification by qRT-PCR in the liver of lambs

Target gene ^a	Primer sequences (5'-3')	Product length (bp)	Annealing temperature, °C	Accession number
GAPDH	F: ACCACTTTGGCATCGTGGAG R: GGGCCATCCACAGTCTTCTG	75	61	NM_002046
β actin	F: CTTGATGTCACGGACGATTT R: CACGGCATTGTCACCAACT	380	61	NM_001101.4
ATP7A	F: TGATGATGAGCTGTGCGGTT R: CATTGCTACCCGTTTCCCCT	241	61	NM_000052.6
M1a	F: CACTGACCACACTTCCCTACA R: AGGACTCTGGAGGGTTCACAA	226	63	NM_177389.3
Cu/Zn SOD	F: GACTTGGGCAGAGGTGGAAA R: CAGGGAATGTTTACGGGGCA	100	61	NM_000454.4
GPx1	F: CCTGGTCGTA CTCTCGGCTTC R: CCTTCTCGCCATTCAOCTC	154	61	NM_000581.3
GPx4	F: GGGAGTAATGCGGAGATCAA R: CATACCGCTTCACCACACAG	210	61	NM_001039847.2

^a*GAPDH* glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase, *ACTB* β-actin, *M1a* metallothionein-1a, *SOD* Cu/Zn superoxide dismutase, *GPx1* glutathione peroxidase 1, *GPx4* glutathione peroxidase 4

- تكلم عن استراتيجيات التحكم الجيني؟
- ماهي السيطرة السالبة والموجبة في التحكم الجيني؟
- اذكر الية تسمية الجينات؟

المصادر

- Payne, D. A. (2016). Basics of Molecular Biology. In *Molecular Pathology in Clinical Practice* (pp. 1-17). Springer, Cham.
- قازانجي، محمد عمر؛ جبر، حميد عبود. (٢٠١٧). علم الحياة الجزيئي. الطبعة الاولى. جامعة بغداد، كلية الزراعة. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة.
- مصطفى، نشأت غالب. (٢٠١٨). البيولوجي الجزيئي. الطبعة الاولى. دار الكتاب الجامعي.

Thank You