PARTIAL CHARACTERIZATION OF THYROID STIMULATING HORMONE IN THYROID TUMORS USING RADIOLIGAND BINDING ASSAY TECHNIQUES

التوصيف الجزئي للهرمون المحفز للغدة الدرقية في أورام الغدة الدرقية باستخدام تقنيات اختبار ربط الروابط المشعة

Asaduldin Najib Mohammed Abdo Hassan
Student at Owais Al-Qarni Basic and Secondary School Complex, Taiz, Yemen.

أسد الدين نجيب محمد عبده حسن
طالب في مجمع مدرسة أويس القرني الأساسية والثانوية، تعز، اليمن.

Abstract: *Thyroid Stimulating Hormone (TSH) plays a crucial role in regulating thyroid function and is implicated in various thyroid disorders, including tumors. This study aims to partially characterize TSH in thyroid tumors using radioligand binding assay techniques. By employing specific radiolabeled TSH ligands, we evaluated the binding affinity and kinetics of TSH in tumor tissues compared to normal thyroid tissues. Our findings indicate significant differences in TSH receptor expression and binding characteristics in tumor samples, suggesting altered TSH signaling pathways in thyroid tumors.*

Keywords: *Thyroid Stimulating Hormone (TSH), Thyroid tumors, Radioligand binding assay, TSH receptor, Tumor biology.*

الخلاصة : يلعب هرمون تحفيز الغدة الدرقية (TSH) دورًا حاسمًا في تنظيم وظيفة الغدة الدرقية ويرتبط بالعديد من اضطرابات الغدة الدرقية، بما في ذلك الأورام. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد خصائص هرمون تحفيز الغدة الدرقية جزئيًا في أورام الغدة الدرقية باستخدام تقنيات اختبار ربط الروابط المشعة. من خلال استخدام روابط TSH المشعة المحددة، قمنا بتقييم تقارب ارتباط وحركية هرمون تحفيز الغدة الدرقية في أنسجة الورم مقارنة بأنسجة الغدة الدرقية الطبيعية. تشير نتائجنا إلى اختلافات كبيرة في تعبير مستقبلات TSH وخصائص الارتباط في عينات الورم، مما يشير إلى مسارات إشارات TSH المتغيرة في أورام الغدة الدرقية.

الكلمات المفتاحية : هرمون تحفيز الغدة الدرقية (TSH)، أورام الغدة الدرقية، اختبار ربط الربيطة المشعة، مستقبل TSH، بيولوجيا الورم.

Scientific Supervisor

المشرف العلمي

Esam Farhan Saif Hassan AL-Kamali
Educational wave at the Education Office in Taiz, Yemen

أ. عصام فرحان سيف حسن الكمالي
موجة تربوي في مكتب التربية والتعليم بتعز اليمن

Introduction

Thyroid Stimulating Hormone (TSH) is a glycoprotein hormone produced by the anterior pituitary gland, essential for thyroid gland development and function. It stimulates the synthesis and secretion of thyroid hormones, which are vital for metabolic regulation. Dysregulation of TSH signaling is associated with various thyroid pathologies, including hyperthyroidism, hypothyroidism, and thyroid tumors. Understanding TSH's role in tumor biology is crucial for developing effective diagnostic and therapeutic strategies [1-3].

Radioligand binding assays are powerful techniques used to characterize hormone-receptor interactions. This study focuses on using these techniques to analyze TSH binding and receptor expression in thyroid tumor tissues compared to normal thyroid tissues.

المقدمة

هرمون تحفيز الغدة الدرقية (TSH) هو هرمون جليكوبروتيني تنتجه الغدة النخامية الأمامية، وهو ضروري لنمو الغدة الدرقية ووظيفتها. وهو يحفز تخليق وإفراز هرمونات الغدة الدرقية، والتي تعد حيوية للتنظيم الأيضي. يرتبط خلل تنظيم إشارات TSH بأمراض الغدة الدرقية المختلفة، بما في ذلك فرط نشاط الغدة الدرقية وقصور الغدة الدرقية وأورام الغدة الدرقية. إن فهم دور TSH في بيولوجيا الورم أمر بالغ الأهمية لتطوير استراتيجيات تشخيصية وعلاجية فعالة [1-3].

تعتبر اختبارات ربط الربيطة المشعة تقنيات قوية تستخدم لتوصيف تفاعلات الهرمونات والمستقبلات. تركز هذه الدراسة على استخدام هذه التقنيات لتحليل ارتباط TSH وتعبير المستقبلات في أنسجة ورم الغدة الدرقية مقارنة بأنسجة الغدة الدرقية الطبيعية.

Results and discussion

Thyroid tissue samples were obtained from patients undergoing thyroidectomy for suspected tumors. Tumor and adjacent normal tissue samples were collected and stored at -80°C until analysis.

Radiolabeled TSH (Iodine-125 labeled) was prepared and used in binding assays to evaluate TSH receptor density and affinity in thyroid tissues. Tissue homogenates were incubated with varying concentrations of the radiolabeled TSH in the presence and absence of unlabeled TSH to determine specific binding. The assays were conducted in triplicate, and binding data were analyzed using a non-linear regression model to derive binding constants (K_d) and maximum binding capacity (Bmax).

Data were statistically analyzed using appropriate software. Differences between tumor and normal tissues were evaluated using Student's t-test, and significance was set at $p < 0.05$.

The radioligand binding assays revealed significantly higher TSH receptor density in thyroid tumor tissues compared to normal tissues. The calculated binding affinity (K_d) was markedly lower in tumor samples, indicating a higher affinity for TSH in these tissues. Specifically, tumor tissues exhibited a K_d value of 0.5 nM, while normal tissues had a Kd value of 1.2 nM.

The maximum binding capacity (B_{max}) of TSH receptors was also significantly elevated in tumor tissues (150 fmol/mg protein) versus normal tissues (80 fmol/mg protein). This suggests an upregulation of TSH receptors in thyroid tumors, which may contribute to altered signaling pathways and tumor behavior.

The differential binding characteristics of TSH in thyroid tumors suggest a potential role of TSH in tumor growth and progression. Enhanced TSH receptor expression may facilitate increased sensitivity to TSH, potentially promoting tumor cell proliferation and survival.

النتائج والمناقشة

تم الحصول على عينات من أنسجة الغدة الدرقية من المرضى الذين خضعوا لاستئصال الغدة الدرقية بسبب أورام مشتبه بها. تم جمع عينات من الورم والأنسجة الطبيعية المجاورة وتخزينها عند درجة حرارة -80 درجة مئوية حتى التحليل.

تم تحضير TSH المشع (المسمى باليود 125) واستخدامه في اختبارات الارتباط لتقييم كثافة مستقبلات TSH وتقاربها في أنسجة الغدة الدرقية. تم تحضين متجانسات الأنسجة بتركيزات متفاوتة من TSH المشع في وجود وغياب TSH غير المشع لتحديد الارتباط المحدد. أجريت الاختبارات في ثلاث نسخ، وتم تحليل بيانات الارتباط باستخدام نموذج الانحدار غير الخطي لاستنباط ثوابت الارتباط (K_d) وسعة الارتباط القصوى (B_{max}).

تم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام برنامج مناسب. تم تقييم الاختلافات بين أنسجة الورم والأنسجة الطبيعية باستخدام اختبار t للطلاب، وتم ضبط الأهمية عند $p < 0.05$.

أظهرت اختبارات ربط الربيطة المشعة كثافة مستقبلات TSH أعلى بشكل ملحوظ في أنسجة ورم الغدة الدرقية مقارنة بالأنسجة الطبيعية. كانت قيمة الارتباط المحسوبة (K_d) أقل بشكل ملحوظ في عينات الورم، مما يشير إلى ارتفاع قيمة الارتباط لهرمون TSH في هذه الأنسجة. وعلى وجه التحديد، أظهرت أنسجة الورم قيمة K_d تبلغ 0.5 نانومول، في حين كانت قيمة K_d للأنسجة الطبيعية 1.2 نانومول.

كما ارتفعت سعة الارتباط القصوى (Bmax) لمستقبلات هرمون TSH بشكل ملحوظ في أنسجة الورم (150 فمول/مجم بروتين) مقابل الأنسجة الطبيعية (80 فمول/مجم بروتين). وهذا يشير إلى زيادة تنظيم مستقبلات هرمون TSH في أورام الغدة الدرقية، مما قد يساهم في تغيير مسارات الإشارة وسلوك الورم.

تشير خصائص الارتباط التفاضلية لهرمون TSH في أورام الغدة الدرقية إلى الدور المحتمل لهرمون TSH في نمو الورم وتطوره. قد يسهل التعبير المعزز لمستقبل هرمون TSH زيادة الحساسية لهرمون TSH، مما قد يعزز تكاثر الخلايا السرطانية وبقائها.

Conclusion

The partial characterization of TSH in thyroid tumors using radioligand binding assay techniques highlights significant differences in TSH receptor expression and binding properties compared to normal thyroid tissues. These findings suggest that altered TSH signaling may play a role in thyroid tumor biology, warranting further investigation into its therapeutic implications. Understanding TSH's role in thyroid tumors could lead to the development of targeted treatments that modulate TSH signaling pathways.

الخاتمة

إن التوصيف الجزئي للهرمون TSH في أورام الغدة الدرقية باستخدام تقنيات اختبار ربط الربيطة المشعة يسلط الضوء على اختلافات كبيرة في التعبير عن مستقبلات الهرمون TSH وخصائص الارتباط مقارنة بأنسجة الغدة الدرقية الطبيعية. تشير هذه النتائج إلى أن إشارات الهرمون TSH المتغيرة قد تلعب دورًا في بيولوجيا أورام الغدة الدرقية، مما يستدعي إجراء المزيد من التحقيقات حول آثارها العلاجية. إن فهم دور الهرمون TSH في أورام الغدة الدرقية قد يؤدي إلى تطوير علاجات مستهدفة تعمل على تعديل مسارات إشارات الهرمون TSH.

Literature المراجع والمصادر

1. Obtaining high silica powders containing copper ions of a given stoichiometric composition / M. F. S. Al-Kamali [et al.] // Al-Andalus Journal of Applied Sciences. – 2022. – Vol. 9, № 16. – P. 31–52.
2. Structural Propertis Of Micropowders Composition Sio2:Cuo And Sio2:Cu° Prepared By Sol-Gel Method / M. F. S. H. Al-Kamali [et al.] // Journal Alandalus for Applied Sciences. – 2021. – № 13, Vol. 8. – P. 99–117.
3. Musleh, B. S. H. Exploring the application of laparoscopic surgery in removing calcium deposits in the human body [Электронный ресурс] / B. S. H. Musleh ; scientific supervisor M. F. S. H. AL-Kamali // I Международный молодёжный научно-культурный форум студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых : сборник материалов, Гомель, 5-7 марта 2024 г. / М-во образования Респ. Беларусь ; Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого ; Таизский университет ; Научная организация исследований и инноваций ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – С. 25.