INDIRECT ATOMIC ABSORPTION AND MOLECULAR ABSORPTION STUDIES FOR MEDICAL ESTIMATION

التوصيف الجزيئي لهرمون LH في بعض أورام المبيض

Khatab Najib Noureddine Saif AL-Abyad
Student at Owais Al-Qarni Basic and Secondary School Complex, Yemen.

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

Scientific Supervisor المشرف العلمي

Abstract: *Indirect atomic absorption (IAA) and molecular absorption techniques are essential for analyzing trace elements and compounds in biological samples, aiding in medical diagnostics and monitoring. These methods enhance sensitivity and reliability in detecting substances critical for health assessment.*

Keywords: *indirect atomic absorption, molecular absorption, trace elements, diagnostics, medical monitoring.*

خطاب نجيب نور الدين سيف الأبيض
طالب في مجمع مدرسة أويس القرني الأساسية والثانوية، اليمن

الخلاصـــة : تُعـد تقنيـات الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر (IAA) والامتصـاص الجزيئـي أساسـية لتحليـل العناصـر والمركبـات النـزرة فـي العينـات البيولوجيـة، ممـا يُسـاعد فـي التشـخيص والمراقبـة الطبيـة. تُعـزز هـذه الطـرق حساسـية وموثوقية الكشف عن المواد الضرورية للتقييم الصحي.

الكلمات المفتاحية : الامتصاص الذري غير المباشر، الامتصاص الجزيئي، العناصر النزرة، التشخيص، المراقبة الطبية.

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

Introduction

The accurate analysis of trace elements and compounds in biological samples is crucial for medical diagnostics and monitoring. Indirect atomic absorption (IAA) and molecular absorption techniques offer sensitive and reliable methods for detecting these substances. IAA is particularly effective for quantifying metals in fluids such as blood and urine, while molecular absorption techniques, including UV-Vis spectroscopy, provide insights into organic compounds and biomolecules. Together, these methods enhance our understanding of various medical conditions and facilitate timely therapeutic interventions.

Results and discussion

Indirect atomic absorption (IAA) and molecular absorption techniques have emerged as valuable tools for medical estimation, particularly in the analysis of trace elements and compounds in biological samples. These methods provide sensitive and selective detection capabilities, which are crucial for understanding various medical conditions and monitoring therapeutic interventions.

Indirect atomic absorption spectrometry (IAAS) involves the measurement of absorbance of light by a sample after it has been treated to release the analyte of interest. This technique is particularly useful for determining the concentration of metals in biological fluids, such as blood and urine. For instance, studies have shown that IAAS can effectively quantify trace elements like lead and mercury, which are critical for assessing environmental exposure and toxicity [1].

The method's sensitivity allows for the detection of low concentrations of metals, making it suitable for clinical diagnostics. Additionally, IAAS can be coupled with various sample preparation techniques, such as digestion and extraction, to enhance the accuracy and reliability of the results. The ability to analyze complex biological matrices without extensive sample manipulation is a significant advantage of this approach [2-3].

Molecular absorption techniques, including UV-Vis spectroscopy, are employed to analyze organic compounds and biomolecules in medical samples. These methods rely on the absorption of light at specific wavelengths by the target molecules, providing quantitative and qualitative information about their concentration and structure. For example, UV-Vis spectroscopy has been utilized to monitor drug levels in plasma, aiding in therapeutic drug monitoring and pharmacokinetic studies.

The integration of molecular absorption techniques with chemometric methods enhances data interpretation and allows for the simultaneous analysis of multiple components in a sample. This capability is particularly beneficial in complex biological systems, where various substances may interfere with direct measurements. By employing multivariate analysis, researchers can extract meaningful information from overlapping spectral data, improving the accuracy of medical estimations.

The application of indirect atomic absorption and molecular absorption techniques in medical estimation has significant implications for clinical practice. These methods facilitate the early detection of diseases, monitoring of treatment efficacy, and assessment of environmental health risks. As technology advances, the development of more sophisticated instrumentation and methodologies will likely enhance the sensitivity and specificity of these techniques.

Future research should focus on optimizing sample preparation protocols and integrating these analytical methods with emerging technologies, such as microfluidics and lab-on-a-chip systems. Such advancements could lead to point-of-care testing solutions, making medical estimations more accessible and efficient in clinical settings.

Indirect atomic absorption and molecular absorption studies represent powerful analytical tools in the medical field, providing critical insights into the presence and concentration of various elements and compounds in biological samples.

Conclusion

Indirect atomic absorption and molecular absorption techniques are essential analytical tools in medicine, enabling sensitive detection of trace elements and compounds in biological samples. These methods facilitate early disease detection, treatment monitoring, and assessment of environmental health risks. Continued advancements in technology and methodology will enhance their application and accessibility in clinical settings.

المقدمة

يُعـدّ التحليـل الـدقيق للعناصـر والمركبـات النـزرة فـي العينـات البيولوجيـة أمـرًا بـالغ الأهميـة للتشـخيص الطبـي والرصـد. تُـوفّر تقنيـات الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر (IAA) والامتصـاص الجزيئـي طرقًـا دقيقـة وموثوقـة للكشـف عـن هـذه المـواد. يُعـدّ الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر فعـالًا بشـكل خـاص فـي تحديـد كميـات المعـادن فـي سـوائل مثـل الـدم والبـول، بينمـا تُـوفّر تقنيـات الامتصـاص الجزيئـي، بمـا فـي ذلـك التحليـل الطيفـي للأشـعة فـوق البنفسـجية والمرئيـة، رؤىً ثاقبـة حـول المركبـات العضـوية والجزيئـات الحيويـة. تُعـزّز هـذه الطـرق مجتمعـةً فهمنـا لمختلـف الحـالات الطبيـة وتُسـهّل التدخلات العلاجية في الوقت المناسب.

النتائج والمناقشة

بـرزت تقنيـات الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر (IAA) والامتصـاص الجزيئـي كـأدوات قيّمـة للتقـدير الطبـي، لا سـيما فـي تحليـل العناصـر والمركبـات النـزرة فـي العينـات البيولوجيـة. تـوفر هـذه الطـرق قـدرات كشـف حساسـة وانتقائيـة، وهـي ضـرورية لفهـم مختلف الحالات الطبية ومراقبة التدخلات العلاجية.

يتضـمن مطيـاف الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر (IAAS) قيـاس امتصـاص الضـوء بواسـطة عينـة بعـد معالجتهـا لإطـلاق المـادة المحللـة المطلوبـة. تُعـد هـذه التقنيـة مفيـدة بشـكل خـاص لتحديـد تركيـز المعـادن فـي السـوائل البيولوجيـة، مثـل الـدم والبـول. علـى سـبيل المثـال، أظهـرت الدراسـات أن IAAS يمكنـه تحديـد العناصـر النـزرة بفعاليـة مثـل الرصـاص والزئبـق، وهـي عناصـر بالغـة الأهميـة لتقييـم التعـرض البيئـي والسـمية [1].

تسـمح حساسـية هـذه الطريقـة بالكشـف عـن تركيـزات منخفضـة مـن المعـادن، ممـا يجعلهـا مناسـبة للتشـخيص السـريري. بالإضـافة إلـى ذلـك، يمكـن دمـج IAAS مـع تقنيـات مختلفـة لإعـداد العينـات، مثـل الهضـم والاسـتخلاص، لتعزيـز دقـة وموثوقيـة النتـائج. تُعـدّ القـدرة علـى تحليـل المصـفوفات البيولوجيـة المعقـدة دون الحاجـة إلـى معالجـة مكثفـة للعينات ميزةً هامةً لهذا النهج [2-3].

تُسـتخدم تقنيـات الامتصـاص الجزيئـي، بمـا فـي ذلـك مطيافيـة الأشـعة فـوق البنفسـجية والمرئيـة، لتحليـل المركبـات العضـوية والجزيئـات الحيويـة فـي العينـات الطبيـة. تعتمـد هـذه الطـرق علـى امتصـاص الجزيئـات المسـتهدفة للضـوء عنـد أطـوال موجيـة محـددة، ممـا يـوفر معلومـات كميـة ونوعيـة حـول تركيزهـا وبنيتهـا. علـى سـبيل المثـال، اسـتُخدم مطيافيـة الأشـعة فـوق البنفسـجية والمرئيـة لمراقبـة مسـتويات الأدويـة فـي البلازمـا، ممـا يُسـاعد فـي مراقبة الأدوية العلاجية ودراسات الحركية الدوائية.

يُحسّـن دمـج تقنيـات الامتصـاص الجزيئـي مـع الطـرق الكيميائيـة تفسـير البيانـات، ويسـمح بالتحليـل المتـزامن لمكونـات متعـددة فـي العينـة. تُعـد هـذه القـدرة مفيـدةً بشـكل خـاص فـي الأنظمـة البيولوجيـة المعقـدة، حيـث قـد تتـداخل مـواد مختلفـة مـع القياسـات المباشـرة. مـن خـلال اسـتخدام التحليـل متعـدد المتغيـرات، يُمكـن للباحثين اسـتخلاص معلومات مفيدة من البيانات الطيفية المتداخلة، مما يُحسّن دقة التقديرات الطبية.

إنّ لتطبيـق تقنيـات الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر والامتصـاص الجزيئـي فـي التقـدير الطبـي آثـارًا بالغـة الأهميـة علـى الممارسـة السـريرية. تُسـهّل هـذه الطـرق الكشـف المبكـر عـن الأمـراض، ومراقبـة فعاليـة العـلاج، وتقييـم المخـاطر الصـحية البيئيـة. ومـع تقـدم التكنولوجيـا، مـن المـرجح أن يُعـزز تطـوير أجهـزة ومنهجيـات أكثـر تطـورًا حساسـية هذه التقنيات وخصوصيتها.

ينبغـي أن تُركـز الأبحـاث المسـتقبلية علـى تحسـين بروتوكـولات تحضـير العينـات ودمـج هـذه الطـرق التحليليـة مـع التقنيـات الناشـئة، مثـل الموائـع الدقيقـة وأنظمـة المختبـرات علـى رقاقـة. يمكـن أن تُـؤدي هـذه التطـورات إلـى حلـول اختبـار فـي نقطـة الرعايـة، ممـا يجعل التقديرات الطبية أكثر سهولة وفعالية في البيئات السريرية.

تُمثـل دراسـات الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر والامتصـاص الجزيئـي أدوات تحليليـة فعّالـة فـي المجـال الطبـي، حيـث تُـوفر رؤىً قيّمـة حـول وجـود وتركيـز مختلـف العناصر والمركبات في العينات البيولوجية.

الخاتمة

تُعـد تقنيـات الامتصـاص الـذري غيـر المباشـر والامتصـاص الجزيئـي أدوات تحليليـة أساسـية فـي الطـب، إذ تُمكّـن مـن الكشـف الـدقيق عـن العناصـر والمركبـات النـزرة فـي العينـات البيولوجيـة. تُسـهّل هـذه الطـرق الكشـف المبكـر عـن الأمـراض، ومراقبـة العـلاج، وتقييـم المخـاطر الصـحية البيئيـة. وسـيُعزز التقـدم المسـتمر فـي التكنولوجيـا والمنهجيـات تطبيقها وإمكانية الوصول إليها في البيئات السريرية.

Literature المراجع والمصادر

1. Krüger, D.; Matshwele, J.T.P.; Mukhtar, M.D.; Baecker, D. Insights into the Versatility of Using Atomic Absorption Spectrometry in Antibacterial Research. Molecules 2024, 29, 3120. https://doi.org/10.3390/molecules29133120Wyman SK, Parkin RK, Mitchell PS, Fritz BR, O'Briant K, et al. (2009) Repertoire of microRNAs in epithelial ovarian cancer as determined by next generation sequencing of small RNA cDNA libraries. PLoS One 4: e5311.
2. Aggarwala, R.; Mahajan, P.; Pandiya, S.; Bajaj, A.; Verma, S.K.; Yadav, P.; Kharat, A.S.; Khan, A.U.; Dua, M.; Johri, A.K. Antibiotic resistance: A global crisis, problems and solutions. Crit. Rev. Microbiol. 2024, 1–26
3. Wilaya, H. A. Bioengineering applications for enhancing prosthetic limbs [mini review] [Электронный ресурс] / H. A. Wilaya ; scientific supervisor M. F. S. H. AL-Kamali // E.R.A – Современная наука: электроника, робототехника, автоматизация : материалы I Междунар. науч.-техн. конф, студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 29 фев. 2024 г. / Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого [и др.] ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – С. 198–200.