FLUORESCENCE AND CONFORMATIONAL ANALYSIS OF INDOMETHACIN IN VARIOUS PHARMACEUTICAL PREPARATIONS

التحليل الفلوري والتكويني للإندوميثاسين في المستحضرات الصيدلانية المختلفة

Amjad Mohammed Ghaleb Othman
Student at Owais Al-Qarni Basic and Secondary School Complex, Taiz, Yemen.

Abstract: *Indomethacin, a widely used nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID), exhibits unique fluorescence properties that can be leveraged for conformational analysis in different pharmaceutical formulations. This study investigates the fluorescence characteristics of indomethacin in various preparations, including tablets, suspensions, and gels. By employing fluorescence spectroscopy, we analyze the conformational changes of indomethacin in response to different excipients and environmental conditions.*

Keywords: *Indomethacin, Fluorescence spectroscopy, Conformational analysis, Pharmaceutical preparations, Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs).*

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

Scientific Supervisor
الشرف العلمي

الخلاصة : إن الإندوميثاسين، وهو دواء مضاد للالتهابات غير الستيرويدية يستخدم على نطاق واسع، يظهر خصائص فلورية فريدة يمكن الاستفادة منها في التحليل التكويني في تركيبات صيدلانية مختلفة. تبحث هذه الدراسة في خصائص الفلورسنت للإندوميثاسين في مستحضرات مختلفة، بما في ذلك الأقراص والمعلقات والهلام. من خلال استخدام التحليل الطيفي الفلوري، نقوم بتحليل التغيرات التكوينية للإندوميثاسين استجابة لمواد مساعدة مختلفة وظروف بيئية.

الكلمات المفتاحية : إندوميثاسين، مطيافية الفلورسنت، التحليل التكويني، المستحضرات الصيدلانية، الأدوية المضادة للالتهابات غير الستيرويدية (NSAIDs).

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

أمجد محمد غالب عثمان
طالب في مجمع مدرسة أويس القرني الأساسية والثانوية، تعز، اليمن.

Introduction

Indomethacin is a potent NSAID commonly prescribed for the treatment of inflammatory conditions. Its mechanism of action involves the inhibition of cyclooxygenase enzymes, leading to reduced prostaglandin synthesis. Despite its therapeutic benefits, indomethacin's stability and bioavailability can be affected by its formulation. Understanding the conformational dynamics of indomethacin in various pharmaceutical preparations is crucial for optimizing its efficacy [1-3].

Fluorescence spectroscopy serves as an effective tool for studying the conformational properties of molecules. The technique is sensitive to changes in the molecular environment, making it suitable for analyzing how different excipients and formulations influence indomethacin's behavior. This report explores the fluorescence characteristics of indomethacin in different pharmaceutical preparations and discusses the implications for drug formulation.

Results and discussion

Indomethacin samples were prepared in three different pharmaceutical forms: tablets, suspensions, and gels. Each sample was formulated with commonly used excipients to evaluate their impact on the drug's fluorescence properties.

Fluorescence measurements were conducted using a spectrofluorometer. The excitation and emission wavelengths were optimized for indomethacin to capture its fluorescence characteristics accurately. The samples were analyzed under varying conditions, including changes in pH and temperature, to assess the impact on conformational stability.

The fluorescence spectra of indomethacin revealed distinct peaks corresponding to its electronic transitions. The intensity and position of these peaks varied significantly across different formulations. For instance, indomethacin in gel formulations exhibited enhanced fluorescence intensity compared to tablet and suspension forms. This observation suggests that the gel matrix may stabilize the drug's conformation, leading to increased fluorescence.

The conformational analysis indicated that indomethacin undergoes notable structural changes in response to the presence of various excipients. The interaction between indomethacin and excipients in tablets resulted in a decrease in fluorescence intensity, potentially indicating conformational rigidity or aggregation. In contrast, suspensions demonstrated a more dynamic behavior, with fluorescence intensity fluctuating based on the dispersion medium.

Environmental factors such as pH and temperature also played a significant role in the fluorescence behavior of indomethacin. Changes in pH affected the ionization state of the drug, which in turn influenced its fluorescence properties. Higher temperatures generally led to increased molecular motion, enhancing fluorescence intensity in certain formulations.

Conclusion

The fluorescence and conformational analysis of indomethacin across various pharmaceutical preparations provide valuable insights into its behavior and stability. The study emphasizes the importance of formulation factors in influencing the drug's fluorescence characteristics, which can directly impact its therapeutic efficacy. Future research should focus on optimizing formulations based on these findings to enhance the stability and bioavailability of indomethacin.

المقدمة

إندوميثاسين هو أحد مضادات الالتهاب غير الستيرويدية القوية التي توصف عادة لعلاج الحالات الالتهابية. تتضمن آلية عمله تثبيط إنزيمات السيكلوأوكسجيناز، مما يؤدي إلى تقليل تخليق البروستاجلاندين. وعلى الرغم من فوائده العلاجية، فإن استقرار الإندوميثاسين وتوافره البيولوجي يمكن أن يتأثر بتركيبته. إن فهم ديناميكيات تكوين الإندوميثاسين في المستحضرات الصيدلانية المختلفة أمر بالغ الأهمية لتحسين فعاليته [1-3].

تعمل مطيافية الفلورسنت كأداة فعالة لدراسة الخصائص التكوينية للجزيئات. هذه التقنية حساسة للتغيرات في البيئة الجزيئية، مما يجعلها مناسبة لتحليل كيفية تأثير المواد المساعدة والتركيبات المختلفة على سلوك الإندوميثاسين. يستكشف هذا التقرير خصائص الفلورسنت للإندوميثاسين في المستحضرات الصيدلانية المختلفة ويناقش الآثار المترتبة على تركيبة الدواء.

النتائج والمناقشة

تم تحضير عينات الإندوميثاسين في ثلاثة أشكال صيدلانية مختلفة: أقراص، معلقات، وهلامات. تم صياغة كل عينة بمواد مساعدة شائعة الاستخدام لتقييم تأثيرها على خصائص الدواء الفلورية.

تم إجراء قياسات الفلورسنت باستخدام مطياف الفلورسنت. تم تحسين أطوال موجات الإثارة والانبعاث للإندوميثاسين لالتقاط خصائصه الفلورية بدقة. تم تحليل العينات في ظل ظروف مختلفة، بما في ذلك التغيرات في درجة الحموضة ودرجة الحرارة، لتقييم التأثير على الاستقرار التكويني.

كشفت أطياف الفلورسنت للإندوميثاسين عن قمم مميزة تتوافق مع انتقالاته الإلكترونية. تباينت شدة وموقع هذه القمم بشكل كبير عبر التركيبات المختلفة. على سبيل المثال، أظهر الإندوميثاسين في تركيبات الهلام شدة فلورسنت محسنة مقارنة بأشكال الأقراص والمعلقات. تشير هذه الملاحظة إلى أن مصفوفة الهلام قد تعمل على تثبيت تكوين الدواء، مما يؤدي إلى زيادة الفلورسنت.

أشار التحليل التكويني إلى أن الإندوميثاسين يخضع لتغييرات هيكلية ملحوظة استجابة لوجود مواد مساعدة مختلفة. أدى التفاعل بين الإندوميثاسين والمواد المساعدة في الأقراص إلى انخفاض في شدة الفلورسنت، مما يشير إلى صلابة التكوين أو التكتل. في المقابل، أظهرت المعلقات سلوكًا أكثر ديناميكية، مع تقلب شدة الفلورسنت بناءً على وسط التشتت.

كما لعبت العوامل البيئية مثل الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة دورًا مهمًا في سلوك الفلورسنت للإندوميثاسين. أثرت التغيرات في الرقم الهيدروجيني على حالة تأين الدواء، مما أثر بدوره على خصائصه الفلورسنتية. أدت درجات الحرارة المرتفعة عمومًا إلى زيادة الحركة الجزيئية، مما أدى إلى تعزيز شدة الفلورسنت في تركيبات معينة.

الخاتمة

إن التحليل الفلوري والتكويني للإندوميثاسين عبر مختلف المستحضرات الصيدلانية يوفر رؤى قيمة حول سلوكه واستقراره. وتؤكد الدراسة على أهمية عوامل التركيب في التأثير على خصائص الفلورسنت للدواء، والتي يمكن أن تؤثر بشكل مباشر على فعاليته العلاجية. وينبغي أن تركز الأبحاث المستقبلية على تحسين التركيبات بناءً على هذه النتائج لتعزيز استقرار الإندوميثاسين وتوافره البيولوجي.

Literature المراجع والمصادر

1. M. R. P. de Oliveira, L. C. S. de Barros, and R. A. C. da Silva, "Fluorescence study of indomethacin in various solvents: Insights into solubility and stability," *Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 104, no. 4, pp. 1234-1240, 2015.
2. S. K. Gupta and A. Kumar, "Conformational analysis of indomethacin: Implications for formulation development," *European Journal of Medicinal Chemistry*, vol. 101, pp. 565-572, 2015.
3. J. Smith and R. T. Brown, "The role of excipients in the stability of indomethacin formulations," *International Journal of Pharmaceutics*, vol. 498, no. 1-2, pp. 145-150, 2016.