

Importanta biochimica a izomeriei optice. Efectele farmacologice ale medicamentelor chirale. Medicamentul Talidomida.

Izomeria optica si enantiomerii (izomerii chirali) au o importanta majora in biochimie, farmacie și medicina, datorită modului in care acești compuși interacționează cu organismele vii. In contextul biologic, izomerii optici pot avea efecte foarte diferite asupra organismului.

1. Importanta biochimica a izomeriei optice

- Interactiunea cu enzime si receptori
- Majoritatea proteinelor, enzimelor si receptorilor din corpul uman sunt chirali, adică sunt sensibili la forma tridimensionala a moleculelor cu care interacționează. De aceea, enantiomerii unei molecule pot avea efecte diferite. De exemplu, unul dintre izomeri poate activa un receptor si produce un efect terapeutic, in timp ce celălalt poate fi inactiv sau chiar toxic.
- Biosinteza naturala: in natura majoritatea moleculelor biologice (cum ar fi aminoacizii și zaharurile) sunt produse într-o singura forma chirala. De exemplu in organismul uman se găsesc doar aminoacizi in configurația L și doar zaharuri in configurația D. Astfel, enzimele sunt optimizate pentru a interacționa cu aceste forme specifice, ceea ce face ca izomeria optica sa fie crucială pentru funcționarea corecta a proceselor biologice

2. Efectele farmacologice ale medicamentelor chirale

- Eficacitate si siguranță: unul dintre cele mai cunoscute exemple de medicamente chirale este Talidomida, un sedativ prescris in anii '50-'60. Talidomida are 2 enantiomeri: unul cu efecte sedative și celălalt teratogen (cauzând malformații congenitale). A fost un caz celebru in care izomeria optica a unui medicament a avut consecințe dramatice.
- Selectivitate: de multe ori unul dintre izomeri este responsabil pentru efectele terapeutice dorite, iar celălalt poate fi ineficient, sau poate cauza reacții adverse. Din acest motiv, multe medicamente moderne sunt dezvoltate sub forma de izomeri puri, pentru a crește selectivitatea si a reduce efectele adverse. De exemplu: Ibuprofenul este comercializat ca un amestec racemic, dar doar unul dintre enantiomeri are activitate antiinflamatoare.
- Metabolism diferit: Enantiomerii pot fi metabolizați diferit de către enzimele corpului, ceea ce înseamnă ca unul poate fi mai ușor sau mai rapid eliminat, afectând astfel durata si intensitatea acțiunii medicamentului. De asemenea, diferitele enzime hepatice implicate in metabolizarea medicamentelor chirale pot interacționa distinct cu fiecare izomer.

3. Exemple farmaceutice ale efectelor izomeriei chirale

- Propanolol: este un beta-blocant utilizat în tratarea hipertensiunii și a altor afecțiuni cardiovasculare. Unul dintre enantiomer este responsabil pentru efectele beta-blocante, în timp ce celălalt este mult mai puțin activ.

- Esomeprazol: este forma chirala, activa a Omeprazolului, un medicament utilizat pentru tratarea refluxului gastroesofagian. Esomeprazolul este forma de enantiomer mai eficientă și cu un profil de siguranță mai bun decât amestecul racemic de Omeprazol.

4. Concluzii

Izomeria optica joaca un rol esențial în biochimia organismelor vii și în dezvoltarea medicamentelor. Capacitatea de a controla forma chirala a unui medicament poate îmbunătăți semnificativ eficacitatea terapeutică și reduce rolul de efecte adverse. În farmacie, o înțelegere aprofundată a chiralității este crucială pentru dezvoltarea de tratamente sigure și eficiente.

5. Bibliografie

1. "Principles of Biochemistry" de David L. Nelson și Michael M. Cox - manual de referință în biochimie.

2. "Foye's Principles of Medicinal Chemistry" - oferă o analiză detaliată a efectelor izomeriei chirale asupra farmacologiei și dezvoltării medicamentelor.

3. Articole din reviste științifice: "Journal of Medicinal Chemistry" - revista specializată pe subiecte legate de chimia izomerilor chirali