

جنبه های بیوفیزیکی وجود همزمان انعطاف پذیری و پایداری در پروتئین ها

باقر دوائیل

مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(این مقاله در مجموعه سمینارهای تحصیلات تکمیلی بیوفیزیک در نیمسال اول ۹۸-۹۹ ارائه گردید)

چکیده

مقدمه: ساختمان عملکردی پروتئین ها دارای کم ترین سطح انرژی با پایداریترین حالت آن ها می باشد. منظور از پایداری پروتئین ها ، پایداری ترمودینامیکی آن هاست که مربوط به تعادل خالص نیروها می شود. در کنار این مساله ، ساختمان پروتئین دارای انعطاف پذیری قابل ملاحظه ای می باشد که برای عملکرد آن حیاتی است. انعطاف پذیری پروتئین به تغییرات منظم و هماهنگی اشاره دارد که باعث تغییر کمی در درجه آزادی و تغییر ساختمان کلی پروتئین (بدون تخریب کردن ساختمان آن) می شود. ارتباط بین پایداری، انعطاف پذیری و عملکرد پروتئین ها ، یک چالش علمی مهم برای دانشمندان بوده است. در این مقاله خلاصه ای از اطلاعاتی که ما را در فهم و درک این مطلب کمک می کنند، ارائه شده است.

روش ها: در این مطالعه با تکیه بر نتایج به دست آمده از تکنیک های کریستالوگرافی اشعه ایکس ، روش رزناس مغناطیسی هسته و شبیه سازی دینامیک مولکولی (برای سنجش انعطاف پذیری) و همچنین روشهای دورنگ نمایی دورانی و روش کالریمتری روبشی تفاضلی (برای سنجش پایداری) به بررسی موضوع پرداخته شده است.

بحث و نتیجه: مطالعات انجام شده نشان می دهد که عملکرد اغلب پروتئین ها شدیداً متأثر از انعطاف پذیری آن هاست و با کاهش انعطاف پذیری، عملکرد پروتئین نیز کاهش می یابد. این مساله بخصوص برای آنزیم ها که دارای جایگاه اتصال برای سوبستراهای خود هستند، بسیار حائز اهمیت می باشد. در ارتباط با پایداری نیز بیشتر مطالعات انجام شده ارتباط نزدیکی را بین پایداری پروتئین و عملکرد آن ها نشان می دهند. با این حال تغییرات توأم انعطاف پذیری و پایداری و تاثیر آن ها بر روی عملکرد پروتئین چالش علمی پیش رو برای پژوهشگران می باشد.

استنتاج: با توجه به طبیعت پیچیده پروتئین ها بازه خاصی از انعطاف پذیری و پایداری لازم است که پروتئین در بهترین حالت عملکردی خود باشند.

کلید واژه: انعطاف پذیری پروتئین ها، پایداری پروتئین ها، عملکرد پروتئین ها

مراجع

1. Tim J. Kamerzell, C. Russell midaaugh. Department of Pharmaceutical Chemistry, University of Kansas, The Complex Inter-Relationships Between Protein Flexibility and Stability, November 20072. Andrey Karshikoff, Lennart Nilsson and Rudolf Ladenstein. Department of Biosciences and Nutrition, Karolinska Institutet, Huddinge, Sweden. Rigidity versus flexibility: the dilemma of understanding protein thermal stability.9 June 20153. Satya P. Gupta, Protein Flexibility: A Challenging Issue of Drug Discovery. Current Chemical Biology, 2018, 12, 3-134.4. Kaare Teilum, Johan G. Olsen, Birthe B. Kragelund. Protein stability, flexibility and function. Biochimica et Biophysica Acta 1814 (2011) 969–9765. Shlomi Reuveni,¹ Rony Granek,² and Joseph Klafter¹. Proteins: Coexistence of Stability and Flexibility, published 19 May 2008