

26. ÇOKLU-OMİK VERİ ENTEGRASYONU: YÖNTEM, ARAÇ VE SAĞLIK UYGULAMALARI

26. MULTI-OMICS DATA INTEGRATION: METHODS, TOOLS AND HEALTH APPLICATIONS

MSc Gizem Gölfidan
MSc Dilek Demircan Çeker
Prof. Dr. Kazım Yalçın Arga
Doç. Dr. Abdullah Karadağ

ÇOKLU-OMİK VERİ ENTEGRASYONU: YÖNTEM, ARAÇ VE SAĞLIK UYGULAMALARI

MSc Gizem Gülfidan
Marmara Üniversitesi

MSc Dilek Demircan Çeker
TUBITAK Marmara Araştırma Merkezi

Prof. Dr. Kazım Yalçın Arga
Marmara Üniversitesi

Doç. Dr. Abdullah Karadağ
TUBITAK Marmara Araştırma Merkezi

Özet

Moleküler biyolojide merkezi dogma (temel kabul) genetik materyali içeren DNA'nın kodlanması ile bilgilerin RNA'ya aktarıldığı ve koddaki yönergelere göre protein sentezinin yönetildiği sürece ilişkin bir kabuldür. Daha sonra proteinlerin aktif yapılara katlanarak işlev görmeye başlaması ile metabolik olaylar sonucu ortaya çıkan ürünler olan metabolit kavramı da buna eklenmiştir. Kısaca sonlarına -omik eki getirilerek bu yapıları inceleyen kavramlar türetilmiştir. Bunlar sırasıyla genomik, transkriptomik, proteomik ve metabolomiktir. Ancak, daha sonraki gelişmeler DNA, RNA, protein dizilerinde değişiklik olmadan düzenleyici rol oynayan ve daha çok çevresel faktörlere bağlı “epi” kavramını literatüre taşımıştır: Epigenomik, Epitranskriptomik ve Epiproteomik. Yüksek hacimli teknolojiler ile bu yapıların normal ve patolojik süreçlerdeki değişimleri büyük verilerin elde edilmesine yol açmıştır. Ancak, analiz için yüksek kapasiteli bilişim sistemleri aynı hızda geliştirilememiştir. Tek bir omik analizinden elde edilen bilgiler biyolojik ve klinik resmi tam olarak yansıtamayabilir, ancak farklı platformlardan elde edilen çoklu-omik verileri ile kompleks hastalıklar ve diğer klinik problemlerin altında yatan mekanizmaların anlaşılmasında önemli bir potansiyel sunabilir. Bu büyük verilerin analizi için yeni yaklaşımlara ihtiyaç doğmuş ve sinyal değişiminden nasıl etkilendiklerini anlayabilmemiz için çoklu-omik kavramı son yıllarda literatüre girmiştir. Önümüzdeki yıllarda sağlık hizmetlerinin artık klasik usulden “akıllı sağlık sistemi” sürecine geçmesi öngörülmektedir. Bu sürecin 3 temel sac ayağı entegre çoklu-omik analizleri (integrative multi-omics), kişiye-özü tıp (P-medicine) ve yapay zekâ (artificial intelligence) olacaktır. Bu çalışma ile yeni konuşulmaya başlanan çoklu-omik analizleri alanındaki gelişmeleri, yöntem ve araçları özetlenecektir.

Anahtar Kelimeler

Akıllı sağlık sistemi, Entegre çoklu-omik, Yapay zeka, Kişiyeye-özü tıp, Büyük veri, Biyoformatik

MULTI-OMICS DATA INTEGRATION: METHODS, TOOLS AND HEALTH APPLICATIONS

Abstract

The central dogma (basic assumption) of molecular biology is the assumption of the process of coding DNA, which contains the genetic material, transferring information to RNA and regulating protein synthesis according to the instructions in the code. Later, the concept of metabolites, i.e. products formed as a result of metabolic processes, was added when proteins begin to function by folding into active structures. In short, by adding the suffix -omic, the concepts that study these structures are derived. These are genomics, transcriptomics, proteomics, and metabolomics, respectively. However, later developments introduced the term “epi” into the literature, which plays a regulatory role without altering DNA, RNA, or protein sequences and is mostly dependent on environmental factors: Epigenomics, Epitranscriptomics, and Epiproteomics. The changes in these structures during normal and pathological processes have led to the acquisition of large amounts of data using high-throughput technologies. However, high performance information systems for analysis have not been able to be developed at the same pace. Information from a single omics analysis may not fully reflect the biological and clinical picture. Multi-omics data from multiple platforms, however, may offer significant potential for understanding the mechanisms underlying complex diseases and other clinical problems. New approaches to analyzing this Big Data have emerged, and the concept of multi-omics has entered the literature in recent years, allowing us to understand how they are affected by signal changes. In the coming years, healthcare will evolve from traditional methods to a process of “smart healthcare.” The 3 pillars of this process will be integrated multi-omics analysis (integrative multi-omics), personalized medicine (P-medicine), and artificial intelligence (AI). In this study, the developments, methods, and tools in the field of multi-omics analysis that are just starting to be talked about will be summarized.

Keywords

Smart healthcare system, Integrative multiomics, Artificial intelligence, Personalized medicine, Big data, Bioinformatics