

Beszámoló a 2024-es Semmelweis Szimpóziumról – fókuszban a hálózatos orvostudomány

BALKÁNYI LÁSZLÓ

A Semmelweis Egyetem sok éve, 1992 óta szervezi a Semmelweis Szimpóziumokat. Minden év őszen, az Orvostudományi Kar alapításának évfordulóján, az Egyetem szemszögéből mutatnak be egy-egy területet – 2024. november 11–13-án például a hálózatos orvostudomány, a *network medicine* (NM) volt terítéken.

Megnyitó és első nap

A konferenciát *Merkely Béla*, a Semmelweis Egyetem rektora nyitotta meg, aki köszöntötte a résztvevőket és hangsúlyozta az egyetem elkötelezettségét a kutatás és az innováció iránt. *Ferdinandy Péter* tudományos rektorhelyettes részletesebben ismertette az egyetem kutatási tevékenységét, kiemelve a hálózattudomány és a mesterséges intelligencia területén elért eredményeket. *Bódis László* innovációért felelős helyettes államtitkár beszédében a magyar kormány innovációs törekvéseiről és a hazai kutatófejlesztés támogatásáról szólt. Különösen érdekes volt az az ábrája, amelyen az elmúlt két évtized stagnálása után a következő 3 évre emelkedő innovációs tevékenységet jelzett előre a bemutatott tervek alapján.

Ezt követően *Joseph Loscalzo*, a Harvard Egyetem professzora, a *Network Medicine Alliance* (NMA) alapítója ismertette a több mint 30 nagynevű egyetemet és más intézményt tömörítő szervezet céljait és jövőbeli terveit. Szemléletes ábrákon bemutatva hangsúlyozta a hálózattudomány jelentőségét a betegségek komplex megértésében és az új terápiák kifejlesztésében. *Barabási Albert-László* professzor, akit túlzás nélkül nevezhetünk a modern hálózatelmélet és kutatások világszinten kiemelkedő kutatójának, mint az NMA társalapítója, a hálózattudomány és az élelmiszertudomány (ezen belül a *foodome*) kapcsolatáról tartott izgalmas előadást. Bemutatta, hogy a hálózatok segítségével hogyan lehet feltárni az élelmiszerek hatását

az egészségre: például a molekuláris biológiai háttérét annak, hogy a mediterrán konyhában a vörös húsokkal gyakran együtt fogyasztott fokhagyma és vörösbors bizonyos komponensei hogyan csillapítják az előbbiek jól dokumentált szerepét a vastagbél daganatos betegségeiben. Ez megnyugtató volt.

Az első szekcióban (betegségek hálózati összefüggései és komorbiditások) *Jörg Menche* professzor (a Bécsben nemrégiben alapított Ludwig Boltzmann Institute for Network Medicine vezető kutatója) az orvosi hálózattudomány jövőjéről beszélt. Kutatásai megmutatták, hogy a hálózati orvoslás hogyan keretezi a betegségek komplex megértését, amit egyszerre befolyásolnak genetikai, környezeti és pszichoszociális tényezők. Az NM túllép a hagyományos redukciós diagnosztikai csoportosításon, ezzel támogatva a gyógyszer-újrafelhasználást és a biomarkerek azonosítását is. Az NM módszereivel a gyógyszer-célpontok összekapcsolhatók az adott betegség patomechanizmusában szerepet játszó fehérjékkel. A kutatások például előre jelezték a terápiás hatásokat és feltárták a hatásmechanizmusokat olyan vegyületek esetében is, mint a polifenolok. Menche a hálózattudomány révén a biológiai és az adattudományok közötti szakadék áthidalása mellett érvelt, elősegítve az együttműködést a precíziós orvoslásban. *Dezső Miklós* (MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet) a mesterséges intelligencia (MI) szerepét kiemelve, az elektronikus egészségügyi adatok hatalmas mennyiségének elemzéséhez szükséges új módszereket mutatta be, valamint hangsúlyozta a magyar egészségügyi adatvagyon kivételességét és az ebből adódó felelősséget is. A LAM tervezi, hogy a későbbiekben részletesen bemutatja a Rényi intézet és a Semmelweis Egyetem együttműködését.

Maurizio Sessa (University of Copenhagen) előadásában a gyógyszerügyi felügyelet és a farmakokinetika területén alkalmazott MI és intelligens automatizálás lehetőségeit járta körül, míg

Fotó a tartalomjegyzékben: Zellei Boglárka – Semmelweis Egyetem

Julia Guthrie (Ludwig Boltzmann Institute for Network Medicine) az autoimmun betegségek és a gyulladásos betegségek hálózati összefüggéseit vizsgálta. Bemutatta, hogy a hálózatok segítségével hogyan lehet új terápiás célpontokat azonosítani, mindezt a virtuális valóságban barangolva, háromdimenziós hálózatokban végzett kutatással.

Második nap

A délelőtti szekció első előadásában *Harald Schmidt* farmakológus professzor (Maastrichti Egyetem) „Az általunk ismert orvostudomány vége” című gondolatébresztő előadásában mutatta be, hogyan változott az elmúlt évtizedekben a gyógyszerfejlesztés költsége, iránya, és mennyire fontos volna a gyógyszerfejlesztés in vitro és in vivo szakaszaiból minél többet in silico elvégezni.

Manuel Mayr professzor, a cardiovascularis proteomika szakértője (Imperial College London) előadásában a dilatatív cardiomyopathia példáján mutatta be: a proteomkutatás hogyan mozdítja előre a klinikai diagnosztikát; *Edwin K. Silverman* tüdőgyógyász és genetikai epidemiológus (Brigham and Women's Hospital és Harvard Medical School) pedig a COPD példáján szemléltette, hogy a genomikai hálózatok hogyan használhatók a diagnosztikában.

A következő ülészek előadásai az onkológiában alkalmazott hálózati orvoslásról szóltak, különös tekintettel ezen a területen az MI szerepére, míg *Csabai István* fizikus professzor (ELTE TTK) a rendkívüli adatgazdagsági környezetben zajló orvosi munka MI általi megerősítéséről beszélt.

Harmadik nap

A színes előadás-sorozat harmadik napja több témát érintett, az előadások lényegében az MI és a hálózati orvoslás kapcsolatát járták körül. Az első előadás a ResearchGate, a tudományos közösség által használt, „kutatók Facebookjaként” is ismert szociális hálóról szólt. *Ijad Madisch* alapító és vezérigazgató az eredettörténetet és a mai kihívásokat mutatta be. Jólata szerint a hagyományos tudományos közlések paradigmája az utolsó éveit éli, egy hálózatba kapcsolt platformon a nyílt tudomány szereplői gyorsabban és egyszerűbben oszthatják meg kutatási eredményeiket.

A későbbiekben bioinformatikai módszerekről hallhattunk: *Yang-Yu Liu* docens (Harvard Medical School) a mikrobiom hálózattudomá-

nyos megértéséről beszélt, például arról, hogyan magyarázható a saját mikrobiom visszaépülése, egyfajta állandósága antibiotikum-terápia vagy más, a mikrobiomot változtatni akaró beavatkozásokat követően, míg *Ajay K. Singh* (Harvard Medical School, posztgraduális orvosi képzésért felelős dékánhelyettes) az MI orvosi oktatásban és orvoslási gyakorlatban betöltött szerepéről beszélt. Már jól látható bizonyos területeken, például a laboratóriumi diagnosztikában, általában a képalkotásban és a terápiában a személyre szabott orvoslás megerősödése. Több példát említett, kiemelve a globális együttműködés fontosságát az MI orvosi alkalmazásainak fejlesztése terén (például Harvard – Semmelweis Egyetem). A példák között előkerült a sokat emlegetett, a Google DeepMind által a fehérjék szerkezetét feltáró technológia (AlphaFold), de beszélt az MI-alapú patológiai standardokról, az EKG MI-értékeléséről, az MI-asszisztált robotsebészetről, és újra előkerült az MI-támogatott gyógyszerkutatás is. De az MI alkalmazása ennél is szélesebb körű: a munkafolyamatok és az oktatás átalakítását, az orvosok digitális kompetenciáinak bővítését is segítheti az MI.

Tienush Rassaf igazgató (Esseni Egyetem, Kardiológiai és Érgyógyászati Klinika) előadása nagyobb ívben a kardiológia fejlődéséről szólt. Miközben a szívinfarktus kezelése a minimális beavatkozástól a mai komplex terápiáig fejlődött, az akut halálozás és a késői szívelégtelenség száma továbbra is jelentős maradt. Az Esseni Egyetemi Kórház új stratégiákat keres, melyek közvetlenül a sejtmechanizmusokra épülnek, és a transzlációs módszerrel összpontosítanak a szív-izomzat védelmére. Rassaf csoportja olyan peptidokkal foglalkozik, amelyek a mitochondriális útvonalakat megcélozva védik a szívizomsejteket. Az MI a kardiológiában példaként már korábban is említésre került (például olyan MI-algoritmusok, amelyek felülmúlják a szakembereket a ritmuszavarok diagnosztizálásában és a szívelégtelenség előrejelzésében). Néhány éven belül akár okosórás-okostelefonos felületen keresztül is történhet a valós idejű cardiovascularis kockázatértékelés.

Összefoglalás

A 2024. novemberi, háromnapos Semmelweis Szimpózium érdekesebbnél érdekesebb előadásain ráláthattunk arra, hogy az NM és az MI fontos hajtómotorjai a hihetetlenül gyors fejlődéseknek, változásoknak az orvoslásban. E folyamatnak maga a Semmelweis Egyetem is, többek között az NMA tagjaként, tevéleges szereplője.