



BIOMARKERLARNING KASALLIK PROGNOZINI ANIQLASHDAGI ROLI

*Nurmatov Sardor Sarvar o'g'li - Samarqand davlat tibbiyot universiteti
davolash ishi fakulteti talabasi.*

Annotasiya: Biomarkerlar organizmdagi normal yoki patologik biologik jarayonlarni aks ettiruvchi o'lchanadigan biologik ko'rsatkichlar bo'lib, zamonaviy tibbiyotda kasalliklarni aniqlash, davolash samaradorligini baholash va prognozni belgilashda muhim o'rin tutadi. Kasallik prognozi bemorning kelajakdagi klinik holati, asoratlarni rivojlanishi, qaytalanish ehtimoli yoki davolashga javobini oldindan baholashni anglatadi. Biomarkerlar ushbu jarayonda klinik belgilar va instrumental tekshiruvlarni to'ldirib, individual xavfni aniqroq tabaqalashtirish imkonini beradi. Mazkur maqolada prognostik biomarkerlarning asosiy turlari, ularning saraton, yurak-qon tomir, yuqumli, metabolik va boshqa kasalliklarda qo'llanilishi, biomarkerlarni aniqlash va klinik validatsiya qilish tamoyillari yoritilgan. Shuningdek, biomarkerlarning afzalliklari, cheklovlari hamda precision medicine va sun'iy intellekt bilan integratsiyasining istiqbollari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: biomarker, prognostik biomarker, kasallik prognozi, saraton, yurak-qon tomir kasalliklari, yallig'lanish, molekulyar marker, precision medicine, individual davolash, xavfni baholash

Kirish

Tibbiyotda kasallikni aniqlashning o'zi yetarli bo'lmay, uning keyingi rivojlanishini oldindan baholash ham katta ahamiyatga ega. Bir xil tashxis qo'yilgan bemorlarda kasallikning kechishi, asoratlari va davolashga javobi turlicha bo'lishi mumkin. Shuning uchun zamonaviy klinik amaliyotda bemorning individual xavfini aniqlash, kasallikning qaytalanish ehtimolini baholash va davolash taktikasini tanlash uchun qo'shimcha biologik ko'rsatkichlardan foydalanishga ehtiyoj mavjud.



Biomarkerlar ana shu ehtiyojni qondiruvchi muhim vositalardan biridir. Ular qon, siydik, to'qima yoki boshqa biologik materiallarda aniqlanadigan molekulalar, hujayraviy belgilar, genetik o'zgarishlar yoki fiziologik ko'rsatkichlar bo'lishi mumkin. Prognostik biomarker bemorning ma'lum klinik natijaga ega bo'lish ehtimoli bilan bog'liq bo'ladi. Ayrim biomarkerlarning yuqori yoki past darajasi o'lim xavfi, kasallikning qaytalanishi, metastaz yoki asoratlarning rivojlanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Biomarkerlarning rivojlanishi genomika, proteomika, metabolomika va boshqa omiks texnologiyalarining taraqqiyoti bilan yanada tezlashdi. Hozirgi vaqtda bitta biomarker bilan bir qatorda bir nechta markerlardan tashkil topgan panellar va klinik ma'lumotlar bilan integratsiyalangan prognoz modellari ishlab chiqilmoqda.

Materiallar va metodlar

Mazkur maqola biomarkerlarning kasallik prognozini aniqlashdagi rolga bag'ishlangan ilmiy adabiyotlarni tahliliy o'rganish asosida tayyorlandi. Tahlilda prognostik biomarkerlarning biologik mohiyati, klinik qo'llanilishi, biomarkerlarni aniqlash va validatsiya qilish tamoyillari hamda zamonaviy precision medicine yondashuvlari ko'rib chiqildi.

Biomarkerlarning prognostik qiymatini baholashda omon qolish ko'rsatkichlari, kasallikning qaytalanishi, asoratlarning chastotasi, davolashga javob va boshqa klinik yakunlar asosiy mezon sifatida olindi. Shuningdek, xavf nisbati, Kaplan–Meier tahlili, Cox regressiyasi va boshqa statistik yondashuvlarning ahamiyati umumlashtirildi.

Biomarkerlarning prognostik ahamiyati

Prognostik biomarkerlar kasallikning kelajakdagi kechishi haqida ma'lumot berishi bilan diagnostik biomarkerlardan farq qiladi. Diagnostik marker asosan kasallikning mavjudligini aniqlashga xizmat qilsa, prognostik marker kasallik aniqlangandan keyin uning rivojlanish ehtimoli va klinik natijalarini baholashga yordam beradi. Bu bemorlarni xavf darajasiga qarab turli kuzatuv va davolash strategiyalariga ajratishda muhimdir.



Prognostik biomarkerlar kasallikning biologik faolligini aks ettirishi mumkin. Masalan, o'sma hujayralarining tez ko'payishi, invaziya xususiyati yoki immun tizimi bilan o'zaro ta'siri ayrim molekulyar markerlar orqali baholanadi. Yurak-qon tomir kasalliklarida yurak mushagi shikastlanishi, yallig'lanish va gemodinamik zo'riqishni ko'rsatuvchi biomarkerlar kelajakdagi noxush hodisalar xavfini tabaqalashtirishda qo'llanadi.

Onkologik kasalliklarda biomarkerlarning roli

Onkologiya prognostik biomarkerlarning eng faol qo'llanilayotgan sohalaridan biridir. Saraton kasalligida bir xil anatomik bosqichga ega bemorlarning klinik kechishi bir-biridan farq qilishi mumkin. Shu sababli o'smaning molekulyar xususiyatlarini aniqlash davolash samaradorligi va kasallik qaytalanishi xavfini baholashda muhim ahamiyatga ega.

Gormon retseptorlari, HER2, Ki-67, ayrim genetik mutatsiyalar va gen ekspressiyasi profillari ko'krak bezi hamda boshqa o'smalarda bemorlarni xavf guruhlariga ajratishda qo'llanadi. Ayrim molekulyar markerlar o'smaning agressivligi va davolashga javob ehtimoli haqida ma'lumot beradi. Gen ekspressiyasiga asoslangan ko'p komponentli testlar esa ayrim bemorlarda qaytalanish xavfini baholash va davolash intensivligini tanlashga yordam beradi.

Suyuq biopsiya va aylanib yuruvchi o'sma DNKsi kabi zamonaviy biomarkerlar ham istiqbolli yo'nalishlardandir. Ular o'sma yuklamasi, davolashga javob va minimal qoldiq kasallikni monitoring qilish uchun o'rganilmoqda. Bunday markerlarning afzalligi takroriy namuna olish imkoniyatidir, biroq ularning klinik qiymati saraton turi va texnologiyaga qarab farq qiladi.

Yurak-qon tomir kasalliklarida prognostik biomarkerlar

Yurak-qon tomir kasalliklarida biomarkerlar bemorning kelajakdagi noxush klinik hodisalar xavfini baholashda muhim o'rin egallaydi. Troponinlar yurak mushagi shikastlanishini aniqlashda keng qo'llanadi va o'tkir koronar sindromda prognostik ahamiyatga ega. BNP va NT-proBNP yurak yetishmovchiligining og'irligi va prognozini baholashda yordam beradi.



Yallig'lanish bilan bog'liq biomarkerlar, lipid almashinuvi ko'rsatkichlari va boshqa molekulyar markerlar ham yurak-qon tomir xavfini tabaqalashtirishda o'rganilmoqda. Biomarkerning klinik qaror qabul qilishdagi qiymati faqat statistik bog'liqlik bilan emas, balki bemor boshqaruvini yaxshilashi bilan ham belgilanadi.

Boshqa kasalliklarda biomarkerlarning prognostik roli

Surunkali buyrak kasalligi, qandli diabet, jigar kasalliklari va autoimmun jarayonlarda biomarkerlar kasallikning og'irlashishi va asoratlar xavfini baholash uchun qo'llanadi. Buyrak faoliyati ko'rsatkichlari bilan bir qatorda yallig'lanish, fibroz va hujayraviy shikastlanishni aks ettiruvchi yangi markerlar ham tadqiq qilinmoqda.

Yuqumli kasalliklarda biomarkerlar infeksiyaning og'irligini, immun javob darajasini va noxush klinik natijalar ehtimolini aniqlashga yordam berishi mumkin. Ayniqsa og'ir infeksiyalarda yallig'lanish va organlar shikastlanishini ko'rsatuvchi biomarkerlarni klinik belgilar bilan birgalikda baholash bemorni kuzatish va davolash intensivligini belgilashda foydali.

Neyrodegenerativ kasalliklarda biomarkerlar klinik belgilar kuchayishidan oldingi biologik jarayonlarni aniqlashga xizmat qilishi mumkin. Alzheimer kasalligida amiloid va tau oqsillari bilan bog'liq biomarkerlar, shuningdek neyroaksonal shikastlanishni ko'rsatuvchi ayrim ko'rsatkichlar kasallik rivojlanishini baholash nuqtai nazaridan muhim yo'nalish hisoblanadi.

Biomarkerlarni aniqlash va klinik validatsiya

Yangi prognostik biomarkerni klinik amaliyotga joriy etish bir necha bosqichni talab qiladi. Dastlab biomarker kasallik biologiyasi bilan asoslangan bo'lishi va ma'lum klinik natija bilan bog'liqligi aniqlanadi. Keyinchalik dastlabki topilma boshqa bemorlar guruhida tasdiqlanadi. Eng muhim bosqichlardan biri mustaqil tashqi validatsiya bo'lib, biomarker turli populyatsiyalarda ham o'z prognostik qiymatini saqlab qolishini ko'rsatadi.

Statistik tahlilda biomarker bilan klinik yakun o'rtasidagi bog'liqlikni baholash uchun Cox regressiyasi, xavf nisbati va omon qolish tahlillari keng



qo'llanadi. Biomarkerning mustaqil prognostik qiymatini aniqlash uchun yosh, jins, kasallik bosqichi, hamroh kasalliklar va boshqa muhim klinik omillar hisobga olinadi.

Biomarker panellari va individual tibbiyot

Murakkab kasalliklarda bitta biomarker ko'pincha butun biologik jarayonni to'liq ifodalay olmaydi. Shu sababli bir nechta biomarkerlarni birlashtirgan panellar tobora ko'proq o'rganilmoqda. Biomarker paneli turli patofiziologik jarayonlarni bir vaqtning o'zida aks ettirishi va prognostik aniqlikni oshirishi mumkin.

Precision medicine yondashuvida biomarkerlar bemorni individual xavf va biologik xususiyatlariga ko'ra boshqarishga yordam beradi. Genetik, proteomik va metabolomik ma'lumotlarning klinik ko'rsatkichlar bilan birlashtirilishi bemorning kasallik rivojlanishi va davolashga javobini aniqroq prognoz qilish imkonini berishi mumkin.

Afzalliklari va cheklovlari

Biomarkerlarning asosiy afzalligi kasallikning ko'zga tashlanmaydigan biologik xususiyatlarini miqdoriy baholash imkoniyatidir. Ular klinik kuzatuvni to'ldiradi, yuqori xavfli bemorlarni aniqlashga yordam beradi va davolash taktikasini individuallashtirish uchun qo'shimcha ma'lumot beradi. Qon yoki boshqa oson olinadigan biologik namunalar asosidagi markerlar takroriy monitoring uchun qulay bo'lishi mumkin.

Shu bilan birga, biologik jins, yosh, ovqatlanish, dori vositalari, buyrak va jigar faoliyati kabi omillar biomarker konsentratsiyasiga ta'sir qilishi mumkin. Bir tadqiqotda yuqori prognostik qiymat ko'rsatgan marker boshqa populyatsiyada xuddi shunday natija bermasligi ehtimoli mavjud. Shu sababli biomarkerlarni standartlashtirish, katta tanlanmalarda tekshirish va mustaqil validatsiya qilish talab etiladi.

Muhokama

Ilmiy tadqiqotlar biomarkerlarning kasallik prognozini aniqlashdagi salohiyati yuqori ekanini ko'rsatadi. Biroq prognostik biomarkerning klinik



ahamiyati uning statistik jihatdan sezilarli bo'lishidan ko'ra kengroq tushunchadir. Marker shifokorga bemorning kelajakdagi xavfi haqida ishonchli va amaliy jihatdan foydali ma'lumot berishi, natijada davolash yoki kuzatuv strategiyasining o'zgarishiga olib kelishi kerak.

Kelajakda biomarkerlar sun'iy intellekt va mashinaviy o'qitish algoritmlari bilan birlashtirilishi prognoz modellarining aniqligini oshirishi mumkin. Bunday modellar katta hajmdagi klinik, molekulyar va tasviriy ma'lumotlardan foydalanib murakkab bog'liqliklarni aniqlashga qodir. Shu bilan birga, modelning tashqi validatsiyasi, tushuntiriluvchanligi va klinik xavfsizligi alohida e'tiborni talab qiladi.

Xulosa

Biomarkerlar kasallik prognozini aniqlashda zamonaviy tibbiyotning muhim vositalaridan biridir. Ular kasallikning biologik faolligi, asoratlarning xavfi, qaytalanish ehtimoli va davolashga javob kabi ko'rsatkichlarni baholashga yordam beradi. Ayniqsa onkologiya va yurak-qon tomir kasalliklarida prognostik biomarkerlarning klinik ahamiyati yuqori bo'lib, boshqa ko'plab kasalliklarda ham yangi markerlar faol o'rganilmoqda.

Prognostik biomarkerlarning haqiqiy klinik qiymatini ta'minlash uchun ularni katta va turli populyatsiyalarda tekshirish, standartlashtirilgan laboratoriya usullaridan foydalanish hamda mustaqil klinik validatsiya o'tkazish zarur. Kelajakda biomarker panellari, omiks texnologiyalari va sun'iy intellekt asosidagi modellar individual xavfni aniqroq baholash va precision medicine rivojiga katta hissa qo'shishi kutiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Califf R.M. Biomarker definitions and their applications. *Experimental Biology and Medicine*. 2018;243(3):213–221.
2. Strimbu K., Tavel J.A. What are biomarkers? *Current Opinion in HIV and AIDS*. 2010;5(6):463–466.
3. McDermott J.E., Wang J., Mitchell H., et al. Challenges in biomarker discovery and validation. *Journal of Proteome Research*. 2013;12(12):5479–5490.



4. Sparano J.A., Gray R.J., Makower D.F., et al. Adjuvant chemotherapy guided by a 21-gene expression assay in breast cancer. *New England Journal of Medicine*. 2018;379:111–121.
5. Braunwald E. Biomarkers in heart failure. *New England Journal of Medicine*. 2008;358:2148–2159.
6. Katsanos A.H., Hart R.G. New horizons in the use of biomarkers for stroke risk prediction and prognosis. *Stroke*. 2017;48:2996–3002.
7. Blennow K., Zetterberg H. Biomarkers for Alzheimer's disease: current status and future prospects. *Molecular Neurodegeneration*. 2018;13:1–10.
8. FDA-NIH Biomarker Working Group. BEST Resource: Biomarkers, EndpointS, and other Tools. National Center for Biotechnology Information.