

АНДАТПА

Диссертациялық жұмыс инвазивті емес кардиологиялық диагностика жүйелерінде жүрек аритмияларын, атап айтқанда жүрекшелер фибрилляциясын автоматты түрде анықтауға арналған алгоритмдерді әзірлеуге бағытталған. Жүрекшелер фибрилляциясы жүрек-қантaмыр жүйесі ауруларының ішінде кең таралған ырғақ бұзылыстарының бірі болып табылады және инсульт, тромбоэмболиялық асқынулар, жүрек жеткіліксіздігі сияқты ауыр клиникалық салдарлармен сипатталады. Аталған патологияның жиі симптомсыз немесе пароксизмалды түрде өтуі оны дер кезінде анықтауды қиындатады. Осыған байланысты электрокардиографиялық сигналдарды ұзақ мерзімді бақылау жағдайында автоматты талдау әдістерін әзірлеу қазіргі биомедициналық инженериядағы өзекті ғылыми және қолданбалы міндеттердің бірі болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – электрокардиографиялық сигналдарды өңдеу мен талдау негізінде жүрекшелер фибрилляциясын автоматты түрде анықтайтын алгоритмді әзірлеу және оның инвазивті емес кардиодиагностика жүйелерінде қолдану мүмкіндіктерін негіздеу. Қойылған мақсатқа сәйкес жұмыста жүрек аритмияларын диагностикалауда пайдаланылатын электрокардиографиялық ақпаратты өңдеу әдістеріне талдау жүргізілді, RR және ΔRR интервалограммалары негізінде диагностикалық белгілер жүйесі қалыптастырылды, сондай-ақ машиналық оқытудың бірнеше модельдері әзірленіп, олардың тиімділігі салыстырмалы түрде бағаланды.

Зерттеу барысында электрокардиографиялық сигналдарды сандық өңдеу, жүрек ырғағы вариабельділігін талдау, статистикалық әдістер және машиналық оқыту алгоритмдері қолданылды. Атап айтқанда, логистикалық регрессия, k-жақын көршілер әдісі, тірек векторлық машиналар, Random Forest және XGBoost модельдері пайдаланылды. Әзірленген тәсілдің сапасын бағалау үшін екілік классификацияның негізгі метрикалары, соның ішінде дәлдік, сезімталдық, ерекшелік, қателер матрицасы және ROC-талдау қолданылды.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы электрокардиографиялық сигналдардың ырғақтық динамикасын талдау негізінде жүрекшелер фибрилляциясын анықтауға арналған есептеу тұрғысынан тиімді және құрылымдық жағынан ықшам алгоритмді ұсынумен анықталады. RR және ΔRR интервалограммалары негізінде алынған диагностикалық белгілерді машиналық оқыту әдістерімен біріктіру арқылы жүрекшелер фибрилляциясын тану тиімділігін арттыруға мүмкіндік берілді. Сонымен қатар, ұсынылған алгоритм қысқа уақыттық бақылау терезелерінде жұмыс істеуге бейімделіп, нақты уақытқа жақын режимде қолдануға жарамды тәсіл ретінде қарастырылды.

Зерттеу нәтижелерінің теориялық маңыздылығы жүрек ырғағы вариабельділігінің көрсеткіштері мен машиналық оқыту әдістерін біріктіру арқылы электрокардиографиялық сигналдарды автоматты талдау тәсілдерін дамытуда көрінеді. Алынған нәтижелер жүрекшелер фибрилляциясын анықтауда интервалограммалық талдаудың мүмкіндіктерін кеңейтіп, диагностикалық белгілерді қалыптастырудың және оларды жіктеу модельдерінде пайдаланудың тиімді жолдарын негіздеуге мүмкіндік береді.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы ұсынылған алгоритмді инвазивті емес кардиологиялық диагностика жүйелерінде, оның ішінде портативті және киілетін кардиомониторинг құрылғыларында қолдану мүмкіндігімен айқындалады. Әзірленген тәсіл жүрек ырғағының бұзылыстарын ерте анықтауға, ұзақ мерзімді мониторинг нәтижелерін автоматтандырылған түрде өңдеуге және диагностикалық шешім қабылдау үдерісінің тиімділігін арттыруға бағытталған.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері ғылыми жарияланымдарда көрініс тауып, халықаралық және отандық ғылыми конференцияларда баяндалды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері инвазивті емес кардиодиагностика жүйелерін жетілдіруге және жүрек аритмияларын автоматты түрде анықтауға арналған интеллектуалды әдістерді дамытуға үлес қосады..