

ОЦІНКА СТАНУ КРОВОТОКУ СИСТЕМИ «МАТИ-ПЛАЦЕНТА-ПЛІД»

Краснікова С.О., Дацок О.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

В роботі розглянуті питання оцінки стану кровотоку функціональної системи «мати-плацента-плід», яка обумовлює зміни в організмі жінки, що мають істотний вплив на її серцево-судинну систему за умов функціонування зі зростаючим навантаженням.

Для оцінки швидкості кровотоку всередині ділянки судинної системи слід розбити вихідну ділянку на дві частини і розглянути швидкість між ними. У лінійному наближенні об'ємна швидкість кровотоку з j -ої ділянки в i -у може бути визначена добутком різниці тисків $P_j(t) - P_i(t)$ і провідності p_{ji} ($r_{ji} = p_{ji} - 1$). Показник r відтворює резистивні властивості судинного русла або спроможність дільниці розсіювати енергію потоку, причому тим інтенсивніше, чим більша об'ємна швидкість крові. Однак, лінійна залежність між перепадом тиску і витратою крові, ймовірно, не виконується в початковій частині аорти і в серці, де число Рейнольдса може досягати 2000, а також на вході до ділянки з біфуркацією. Під час моделювання патології нелінійні ефекти можуть мати визначальне значення. Для судин з малим радіусом (капіляри, артеріоли, венули) істотне значення мають реологічні властивості крові і міогенна саморегуляція $r = r(P, q)$. Таким чином, нелінійна залежність потоку крові від в'язкого опору більш адекватна для ділянок: «серце-легенева артерія», «серце-аорта», ділянок з дефектами, артеріол і т.п. В'язкий опір кровотоку мають всі ділянки серцево-судинної системи, при цьому в одних (аорта, передсердя) роль в'язкого тертя незначна, в інших (артеріоли, сфінктери) першорядна. Якщо величина потоку не залежить від тиску в i -ої дільниці (геометрична залежність), то мають місце відносини, які можна охарактеризувати як «генератор потоку» крові з j -ої ділянки в i -ту $q_{ji}(t) = p_{ji}(y) P_j(t)$.

Таким чином, в основу прогнозування стану здоров'я вагітних із серцево-судинними захворюваннями покладено аналіз гемодинамічних показників, зміна яких є фактором розвитку серцево-судинних ускладнень. Розглянуті принципи являються допоміжними під час моделювання функціональної системи «мати-плацента-плід» з метою підвищення достовірності неінвазивної діагностики гемодинаміки вагітних, що дозволить своєчасно виявляти групи підвищеного ризику перинатальних ускладнень з метою профілактики або зниження тягаря подібних ускладнень.