

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ 0.1 ГЦ КОЛЕБАНИЙ ОБЪЕМНОЙ СКОРОСТИ КРОВОТОКА В СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕКА

Гриневич А.А., Танканаг А.В., Чемерис Н.К.

ИБК РАН, Россия, 142290, Пущино, ул. Институтская 3, +7(4967)739314,
grin_aa@mail.ru

Особенностью движения крови по сердечно-сосудистому руслу является его поличастотный колебательный режим с частотами, варьирующими в широком диапазоне от 0.005 до 2 Гц. Колебания скорости кровотока являются неотъемлемым и важным гемодинамическим показателем, который наряду с другими характеризует состояние сердечно-сосудистой системы (ССС). Особенно значимыми среди всего спектра являются колебания, близкие к частоте 0.1 Гц. Эти колебания широко распространены в ССС и чувствительны к различным по природе воздействиям на организм человека. Несмотря на имеющиеся многочисленные экспериментальные доказательства, подтверждающие основные гипотезы происхождения 0.1 Гц колебаний – центрогенную теорию и механизм обратной барорефлекторной петли, споры об их природе продолжаются до сих пор. Особенно остро этот вопрос стоит в исследовании синхронизации периодических процессов в организме человека.

В рамках простой гидродинамической модели ССС мы показали принципиально новый механизм формирования 0.1 Гц колебаний кровотока. Было обнаружено, что в районе частоты 0.1 Гц может формироваться амплитудный пик для зависимостей амплитуд колебаний давлений крови и ее объемных скоростей в различных сосудистых регионах от частоты сердечных сокращений и при отсутствии регуляции со стороны нервной системы. Наблюдается сильная зависимость величины амплитудного пика и его положения от эластичности сосудов и вязкости крови.

Полученные результаты дают основание говорить о том, что в основе механизма лежит вся ССС как единая гидродинамическая система, в которой особым образом подобраны гидро- и гемодинамические параметры с заданным расположением сосудистых резервуаров.