

Биомеханика сердечной мышцы

Научный руководитель – Челнокова Наталья Олеговна

Кучеренко Денис Валерьевич

Студент (бакалавр)

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,
Механико-математический факультет, Саратов, Россия

E-mail: denismbl@mail.ru

Исследование биологических систем с точки зрения механики и математики становится одной из наиболее актуальных задач современной медицины и биофизических исследований [3, 4, 5]. Знание упругих и вязкостных свойств тканей сердца в различных отделах дает возможность построить математические модели, которые будут в той или иной степени отражать физиологические показатели конкретного пациента. Это позволит провести инженерные расчёты поведения сердца при различных патологических состояниях и оперативных вмешательствах, осуществить выбор замещающего материала на основе его сопоставимости по биоморфологическим параметрам органа и тканей данного пациента, а также разработать способы прогнозирования, оценки развития и диагностики различных видов повреждений сердца [1, 2].

Нами были проведены натурные эксперименты методом одноосного сжатия образцов тканей сердца человека с предварительным циклическим приложением нагрузки и разгрузки. Эксперименты проводились не позднее 20 часов после аутопсии и 24 часов после констатации смерти, из-за чего биомеханические свойства материала изменились незначительно [4].

В результате проведения экспериментов были определены параметры биомеханических свойств тканей сердца человека, вычислено значение модуля Юнга для шестнадцати областей сердца. В ходе исследования установлено, сердечная мышца в области верхушки обладает большей эластичностью по сравнению с остальными отделами сердца, а максимальный модуль упругости наблюдается на задней стенке верхней трети левого желудочка сердца.

Источники и литература

- 1) Голядкина А.А. Биомеханика левого желудочка сердца с постинфарктными аневризмами. Автореф. дисс. . . канд. физ.-мат. наук. Саратов, 2013.
- 2) Гурьев В.Ю. Математическое моделирование биомеханических процессов в неоднородном миокарде. Автореф. дисс. . . канд. физ.-мат. наук. Екатеринбург, 2004.
- 3) Иоффе И.Л., Черномашенцев А.Н., Ярцев В.А. Вопросы изучения механических свойств некоторых мягких тканей и органов тела человека // Биомеханика. Рига, 1975. С. 174-176.
- 4) Островский Н.В., Челнокова Н.О., Голядкина А.А., Другакова Ю.С., Басенкова Е.В. Биомеханические параметры желудочков сердца человека // Фундаментальные исследования. 2015. № 1-10. С. 2070-2075.
- 5) Смолук А.Т. Неоднородность вязкоупругих свойств миокарда. Модель и эксперимент. Автореф. дис. . . канд. физ.-мат. наук. Екатеринбург, 2017.