

## Гиподинамия в невесомости: исследование влияния на работу кровеносной системы

Научный руководитель – Хромова Ирина Владимировна

Беляева Е.В.<sup>1</sup>, Гагаркина Е.С.<sup>2</sup>

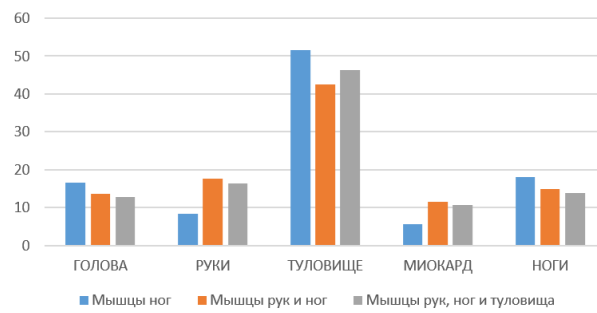
1 - Новосибирский государственный технический университет, Факультет летательных аппаратов, Новосибирск, Россия, E-mail: liza\_belyaeva\_2014@mail.ru; 2 - Новосибирский государственный технический университет, Факультет летательных аппаратов, Новосибирск, Россия, E-mail: gagarkina.liza@mail.ru

Изучение негативных последствий, происходящих в организме человека, вызванных его длительным пребыванием в космосе, а также разработка средств их компенсации начались достаточно давно, еще во времена первых космических полетов и эта проблема все еще остается актуальной в настоящее время. На Земле тело человека подвергается воздействию гравитации, но в космосе условия невесомости и недостатка физической активности вызывают состояние гиподинамии, вследствие чего, происходит сбой работы опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и дыхания. В кровеносной системе это приводит к варикозному расширению вен, атеросклерозу, гипертонии. [2] Исследования в этой области и моделирование процессов нахождения человека в условиях невесомости позволят разработать средства, которые помогут космонавтам находиться в космосе более длительный срок. Одним из таких средств является использование различных тренажеров. С помощью компьютерной модели кровеносной системы можно выполнить расчет гидравлических характеристик системы кровообращения человека, рассмотреть влияние невесомости и способов компенсации на распределение крови по различным тканям тела. [1] Методика гидравлического расчета модели кровеносной системы производится с помощью системы уравнений Бернулли и состоит из следующих этапов: расчет сопротивления участков контура, перепадов давлений в контуре, распределения крови между расчетными элементами и слоями [3]:  $P = (var)_i(V_i^2)/2 + [U+03DA](var)_i(w_i^2)/2 + k(var)_iG_i + P_i + gh_i + \Delta P(i) + \Delta P(i), (1) \dots$

### Источники и литература

- 1) Основы космической биологии и медицины. Том I. Космическое пространство как среда обитания. М.: Наука, 1975. - 450 с.
- 2) Пичулин В.С. Математическое моделирование и проектирование индивидуальных систем жизнеобеспечения экипажей космических аппаратов : Учеб. пособие. – М.: МАИ, 2001. – 88 с.
- 3) Чичиндаев А. В. Теплообмен в системе «человек – окружающая среда» в условиях низких температур : монография / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 214 с - (Монографии НГТУ). - 3000 экз. - ISBN 978-5-7782-3492-5.

### Иллюстрации



**Рис. 1.** Рисунок 1. Сравнение различных типов тренировок для компенсации гиподинамии в условиях невесомости.