

Определение оптимальных зон вибрационного воздействия на грудную клетку у пациентов с муковисцидозом: анализ данных компьютерной томографии

Научный руководитель – Меркулов Андрей Александрович

Кирюшин Никита Игоревич

Студент (специалист)

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Институт радиотехники и электроники, Москва, Россия

E-mail: nikitakir11@gmail.com

Муковисцидоз (МВ) — наследственное заболевание, приводящее к накоплению вязкой слизи в органах, частым инфекциям и сокращению продолжительности жизни.

Основным видом терапии муковисцидоза является кинезитерапия (наряду с медикаментозным лечением), направленная на эвакуацию вязкого бронхиального секрета посредством вибрационного воздействия на грудную клетку пациента. Вибрационное воздействие реализуется с помощью виброжилетов – устройств, обеспечивающих равномерное механическое воздействие на грудную клетку пациента.

Современные исследования показывают, что скопления секрета распределены неравномерно [1, 2], что ставит под сомнение эффективность равномерного воздействия.

Цель работы — обосновать необходимость направленной вибрационной терапии, исходя из данных об особенностях поражения легких при МВ.

Проведен анализ данных современных исследований, посвященных количественной оценке структурных изменений легких при МВ с помощью методов компьютерной томографии (КТ) [1, 2]. Изучены сведения о частоте встречаемости бронхоэктазов, слизистых пробок и воздушных ловушек в различных долях и сегментах легких, а также о роли аспирационного синдрома в прогрессировании заболевания.

Анализ литературы выявил основные особенности поражения легких при МВ:

1. Наибольшая частота бронхоэктазов выявлена в правой верхней доле (до 74%), в то время как слизистые пробки и воздушные ловушки статистически значимо чаще встречаются в нижних долях [1].
2. Поражение правого легкого в целом выражено сильнее, чем левого [1, 2].
3. Выявлены требования особых мер предосторожности при выборе положений для дренажа, особенно у детей [1].

Равномерное вибрационное воздействие на всю грудную клетку не является оптимальным. Вибрационная терапия должна иметь направленный характер, с акцентом на нижние доли легких и области с доказанным наличием бронхоэктазов, слизистых пробок и воздушных ловушек, выявленных при КТ [1, 2]. Для эффективного дренажа мелких бронхов необходима разработка режимов вибрации, обеспечивающих достаточную глубину проникновения и интенсивность воздействия. Полученные данные служат основой для разработки интеллектуальной системы управления виброжилетом, способной адаптировать режим воздействия под индивидуальные особенности пациента. Дальнейшие исследования будут направлены на создание имитационной модели грудной клетки и рабочего прототипа виброжилета для верификации режимов вибрации.

Источники и литература

- 1) Mott L.S. et al. Distribution of Early Structural Lung Changes due to Cystic Fibrosis Detected with Chest Computed Tomography // The Journal of Pediatrics. – 2013. – Vol. 163, № 1. – P. 248-250.

- 2) Boon M. et al. Morphometric Analysis of Explant Lungs in Cystic Fibrosis // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2016. – Vol. 193, № 5. – P. 516-526.