



Michael Yong Zhao
Professor of Mechanical & Aerospace Engineering
School of Engineering & Digital Sciences
Nazarbayev University
phone: +7 (7172) 70-46-15
Mobile: +7 7762240286
Email: yong.zhao@nu.edu.kz
[53 Kabanbay Batyr Avenue, Nur-Sultan city,](#)
[010000 Kazakhstan](#)
Block 3, room 3e.541

January 27, 2022

REVIEW

for the PhD thesis of SAGANDYKOVA NAZYM SLYAMOVNA

Thesis title: " Clinical capabilities of nasal air flow virtual simulation in nasal septum deformation "
Submitted for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.)

The breathing processes in the human nasal cavities are well-coordinated, complex and highly controlled work of the human body, where each anatomical structure, from the cerebral cortex to the small turbinates, performs its function with excellent coordination under healthy conditions. Currently, the processes occurring during respiration in the nasal cavity are not yet fully understood, let alone those with nasal septum deformation (NSD). The present research aims to discover and quantify the intricate and complex physiology of breathing processes in nasal cavities with nasal septum deformation in order to shed light into the processes and the effects of the deformation on them for more accurate diagnosis, classification and possible surgical correction. The problem identified and to be solve is new and significant.

This project has used qualitative as well quantitative methods in the study: 1) NOSE questionnaires; 2) rhinoscopy; 3) rhinomanometry; 4) Computed tomography; 5) Magnetic resonance imaging; 6) 3D Modeling and Computational Fluid Dynamics with RANS-based solver and personalized data, which are extensive and well validated, based on a large number of patients of a main group of 41 patients with NSD and a control group of 21 healthy subjects for comparison. Thus the methodology is sound and valid.

The project makes new contributions and has novelty in the followings: 1) for NSD diagnosis, classification and pre-surgical preparation, the project proposes and has used quantitative and personalized 3D physiological parameters, based on CT/MRI scans, 3D modeling and RANS-based CFD simulation with personalized rhinomanometric inputs; 2) the project combines subjective/qualitative and quantitative studies for better understanding of the NSD and revelation of their inherent correlations.

The dissertation work by Sagandykova Nazym Slyamovna on the topic " Clinical capabilities of nasal air flow virtual simulation in nasal septum deformation ", submitted for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) is a complete independent scientific work that has applied value and new contributions and novelty. Considering the relevance of the dissertation research, its scientific novelty, and the practical significance of the results obtained, I believe that the presented dissertation work meets the requirements for dissertations for the degree of Doctor of Philosophy.

Yours Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Michael Yong Zhao', written in a cursive style with a long horizontal flourish extending to the right.

Michael Yong Zhao
Professor of Mechanical & Aerospace Engineering
School of Engineering & Digital Sciences
Nazarbayev University

[Логотип: «Назарбаев Университет»]

Майкл Йонг Джоо

Профессор механической и аэрокосмической инженерии
Школа инженерии и цифровых наук Назарбаев Университета

Телефон: +7 (7172) 70-46-15

Мобильный телефон: +7 7762240286

Эл. почта: yong.zhao@nu.edu.kz

Республика Казахстан, 010000, г. Нур-Султан, пр. Кабанбай батыра, 53

Блок 3, кабинет 3е.541

27 января 2022 года

РЕЦЕНЗИЯ

на докторскую диссертацию САГАНДЫКОВОЙ НАЗЫМ СЛЯМОВНЫ

Тема диссертации: «Клинические возможности виртуального моделирования носового воздушного потока при деформации носовой перегородки»

Представлена для защиты на соискание учёной степени Доктора философии (Ph.D.)

Дыхательные процессы в носовой полости человека — это слаженная, сложная и высоко контролируемая работа человеческого организма, где при хорошем состоянии здоровья каждая анатомическая структура, начиная от коры головного мозга заканчивая малыми носовыми раковинами, с отличной координацией выполняют свою функцию. В настоящее время процессы, происходящие во время дыхания в полости носа, не до конца изучены, не говоря уже о процессах, происходящих при деформации носовой перегородки (ДНП). Целью настоящего исследования является изучение и количественный анализ сложной и запутанной физиологии дыхательных процессов в полости носа при деформации носовой перегородки, чтобы пролить свет на данные процессы и влияние на них деформации для более точной диагностики, классификации и возможной хирургической коррекции. Данная проблема является новой, однако не менее значимой для изучения.

В данной работе при исследовании использовались как качественные, так и количественные методы: 1) опросники NOSE (Назальной обструкции и оценки ее симптомов-НООС); 2) риноскопия; 3) риноманометрия; 4) компьютерная томография; 5) магнитно-резонансная томография; 6) 3D-моделирование и вычислительное гидродинамическое моделирование с решением на основе RANS (уравнения Навье–Стокса, осреднённые по Рейнольдсу) и персонализированные данные, которые являются обширными и подтвержденными, на основе изучения большого количества пациентов основной группы из 41 человека с ДНП и для сравнения контрольной группы из 21 здорового человека. Таким образом, методология является обоснованной и аргументированной.

Данная работа вносит свой вклад в науку и обладает новизной в следующих аспектах: 1) для диагностики, классификации и предоперационной подготовки коррекции ДНС, в работе предложены и использованы количественные и персонализированные 3D физиологические параметры, основанные на КТ/МРТ сканировании, 3D-моделировании и вычислительном гидродинамическом моделировании на основе RANS (уравнения Навье–

Город Астана Республики Казахстан

Девятое ноября две тысячи двадцать второго года.

Я, Акимжанова Гульназ Атахановна, нотариус города Астана, действующий на основании государственной лицензии №22000014, выданной 05 января 2022 года Министерством юстиции Республики Казахстан, свидетельствую верность этой копии с подлинником документа. В последнем подчисток, приписок, зачеркнутых слов и иных неоговоренных исправлений или каких-либо особенностей не оказалось.



Зарегистрировано в реестре за № 1667

Взыскано: в соотв. со ст. 611 НКРК и ст. 30-1 ЗРК

Нотариус

Гульназ Акимжанова Г.А.

ПРОЧУМЕРОВАНО И ПРОШПНУРОВАНО
на 11 (одиннадцать) листах
НОТАРИУС АКИМЖАНОВА Г.А.
ПОДПИСЬ *Гульназ Акимжанова*



ES2907027221109175159S225131

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия