

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Електронної та біомедичної інженерії
(повна назва)

Кафедра біомедичної інженерії
(повна назва)

АНОТАЦІЯ кваліфікаційної роботи

рівень вищої освіти другий (магістерський)
другий (магістерський)

Метод визначення тремору у хірургів за допомогою тестування
на лапароскопічному тренажері
(тема)

Виконав:

студент 6 курсу, групи БМІм-19-1

Герман Т.В.

(прізвище, ініціали)

Спеціальність 163 – Біомедична інженерія

(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Біомедична інженерія

(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. Лінник О.В.

(посада, прізвище, ініціали)

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Тремор є одним із найбільш розповсюджених професійних хвороб практикуючих лікарів, зокрема, хірургів. В Україні на сьогодні нараховується більше 180 тис. лікарів, з них 14% - хірурги різного профілю [1].

Тремор рук на початковій стадії розвитку хвороби має невелику амплітуду рухів та частоту, що часто непомітна для ока. З часом вираженість тремтіння стає більшою, а контроль за рухами зменшується. Тому є необхідність в розробці методу для раннього виявлення тремору кінцівок у хірургів різного профілю, адже від стану здоров'я лікаря залежить хід та результат операції.

Розповсюджені на сьогодні методи діагностики тремору є традиційними, тобто їх використання можливе для будь-якої людини. Однак, для лікарів, особливо для хірургів, найбільш важливим фактором у діагностиці є урахування специфічності рухів та положення тіла. Для вирішення цієї проблеми планується розробка методу визначення тремору за допомогою тестування на лапароскопічному тренажері. Таким чином, є можливість дослідити характер рухів хірурга в умовах, максимально наближених до операційних.

Об'єкт дослідження: частотна характеристика рухів верхніх кінцівок у хірургів.

Предмет дослідження: метод визначення тремору у хірургів за допомогою лапароскопічного тренажера.

Методи дослідження: метод контактної треморометрії, цифрова сегментація зображень, програмна обробка відеоряду.

Наукова новизна отриманих результатів: пропонується метод визначення тремору за допомогою лапароскопічного тренажера є

новаторським, через недостатню поширеність спеціалізованих методів дослідження тремору рук у працівників медичної сфери.

Публікації: Проміжні результати роботи було опубліковано у збірниках тез доповідей до міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь у ХХІ столітті»; Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути»; Міжнародної конференції «Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації та абілітації людини».

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У першому розділі розглянуто медико-технічне обґрунтування. Визначено, що тремор є захворюванням, що вражає велику кількість людей, та значно погіршує їх рівень життя. Особливо загрозованими є прояви тремору у лікарів-хірургів, адже умови постійного стресу та великої відповідальності дуже впливають на психологічний стан та стан нервової системи, а разом із цим і на роботу м'язів рук. Для ефективної і своєчасної терапії необхідно покращувати методи діагностики патологій нервово-м'язової активності, пов'язаних з професійною діяльністю. Необхідно розробити метод діагностики тремору у хірургів, оскільки ця область недостатньо вивчена і вимагає більш детального дослідження. Використання експериментальних випробувань лапароскопічного тренажера є виправданим, адже він компактний, не займає багато місця, та не потребує спеціалізованої підготовки апаратної на програмної частин.

У другому розділі проведення обґрунтування методу дослідження. Визначено, що поширені на сьогоднішній день методи реєстрації порушень рухової активності є ефективними, але можуть не відображати актуальної картини стану досліджуваного, оскільки не враховують його положення тіла в момент виникнення тремору. Вибір лапароскопічного тренажера в якості інструмента дослідження є аргументованим, через специфіку роботи хірургів та той факт, що більшу частину робочого часу вони проводять в операційних. Тому діагностика тремору у хірургів має проводитися в звичних умовах та за допомогою звичних для них інструментів, для отримання більш розгорнутої картини стану нервово-м'язового апарату лікаря під час проведення операції.

У третьому розділі була проведена розробка методу визначення тремору на лапароскопічному тренажері. Розроблений метод дозволяє дослідити тремор

у хірургів за допомогою лапароскопічного тренажера. Використання тренажеру Lap-X Hybrid дозволяє швидко встановити необхідні об'єкти для дослідження, та при необхідності змінити їх. Розроблений метод включає в себе дослідження рухів рук як під час виконання динамічної роботи, так і у статичному режимі. Отримані результати можуть бути застосовані як основа для подальшого медичного дослідження хірурга та терапії.

У четвертому розділі описана апробація розробленого методу та експериментальні результати. Було проведено експериментальне тестування на визначення тремору у двох груп людей. За допомогою комп'ютерних програм було розраховано частоту рухів та порівняно її з типовими частотами для патологічного та фізіологічного тремору. Розроблений метод довів свою ефективність: було виявлено, що одна людина із контрольної групи та три людини із експериментальної групи мають частоту тремору, що не відповідає нормальним значенням.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання магістерської атестаційної роботи було виконано:

1. Проведено аналітичний огляд наявних методів визначення тремору із використанням тренажерів. Було виділено ряд недоліків: основному вони полягають у високій складності з точки зору апаратного забезпечення (у випадку електроміограми), або з недостатньою інформативністю через неточний метод (метод контактної треморометрії).

2. Проаналізувавши методи дослідження тремору, а також враховуючи специфічність роботи рук хірургів, було запропоновано метод визначення тремору за допомогою лапароскопічного тренажера. цей метод оснований на методі контактної треморометрії, однак є більш точним через використання програмних засобів для обробки відеозапису рухів.

Зареєстровані та підраховані коливання рук аналізуються, та формується висновок щодо наявності розладів у роботі м'язово-нервової системи людини.

3. Для перевірки методу на ефективність було проведено тестування двох груп людей, яке встановило, що розроблений метод працює результативно та достовірно. Проміжні результати роботи були представлені на конференціях, в тому числі і міжнародних [21-23].

Метод може використовуватися як перший етап дослідження та терапії тремору хірургів у майбутньому, а також для тестування студентів медичних навчальних закладів.

Проміжні результати роботи було опубліковано у збірниках тез доповідей до міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь у ХХІ столітті»; Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути»; Міжнародної конференції «Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації та абілітації людини».

КЛЮЧОВІ СЛОВА

ОБРОБКА МЕДИЧНИХ ДАНИХ, РОЗРОБКА МЕТОДУ, СИСТЕМА ДІАГНОСТИЧНА, ТРЕМОР, ТРЕНАЖЕР ЛАПАРОСКОПІЧНИЙ, ХІРУРГ, ЧАСТОТА РУХІВ.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Физиология человека: Учебник / под ред. В.М.Смирнова. – М.: Медицина, 2002 – 608 с.;
2. Selivanova K.G. Computer-aided system for interactive psychomotor testing / K. G. Selivanova, O. V. Ignashchuk, et. al // Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments. Proc. of SPIE – Proceedings Volume 10445, 2017. –104453B.;
3. Иванова Е. О. Тремор: патогенез, особенности клинической картины и лечение/ Е.О. Иванова, И.А. Иванова-Смоленская, С.Н. Иллариошкин // Неврологический журнал. 2013. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tremor-patogenez-osobennosti-klinicheskoy-kartiny-i-lechenie> (дата звернення: 22.10.2020).;
4. Селиванова К. Г. Разработка интерактивных тестов для оценки уровня развития мелкой моторики / К. Г. Селиванова, О. Г. Аврунин, В. В. Семенец // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна: Х. 2014. – № 1143, Вип.6. – С. 72-75.;
5. Говорова Т.Г. Тремор: классификация, клиническая характеристика / Т.Г. Говорова, А.А. Таппахов, Т.Е. Попова, У.Д. Антипина// Consilium Medicum. 2018. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tremor-klassifikatsiya-kliniche> (дата звернення: 23.10.2020).;
6. Герман Т.В. Методика виявлення тремору у хірургів за допомогою лапароскопічного симулятора/ Т.В. Герман Матеріали 1 Міжнародної інтернет-конференції Інтеграція освіти, науки і бізнесу у сучасному середовищі: зимові диспути . – Дніпро, 2020 . – С. 278-280.;
7. Мартынова Н.А. Медицинские тренажеры как базис для отработки хирургических навыков / Н.А. Мартынова, А.Г. Кузьмин, М.Н. Аликберова, Д.В. Лозовицкий // Здоровье и образование в XXI веке. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/meditsinsk> (дата звернення: 23.10.2020).;

8. Трифонова Т.А. Мищенко Н.В., Орешникова Н.В. Прикладная экология человека: учеб. пособие для вузов. М. : Издательство Юрайт, 2018. 206 с. ISBN 978-5-534-05280-0;

9. Кулагин В.В. Основы профессиональной диагностики. Москва, 2004. 215 с.;

10. Методика и техника психофизиологического эксперимента. М.: Наука, 2007.;

11. А.с. 1052218 СССР МПК A61B 5/10 Датчик Тремометра/ О.Ю. Недутыхатка, А.М. Войтенко, Л.М. Шафран, В.Г. Кравец. – №3449801/23-18; заявл. 09.04.82; опубл. 07.11.83, бюл. № 41. – 2с. : ил.;

12. Тымкович М. Ю. Оптический метод регистрации пространственного положения хирургического инструмента в компьютерной навигационной системе / М. Ю. Тымкович // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" : сб. науч. тр. Темат. вып. : Новые решения в современных технологиях. – Харьков : НТУ "ХПИ". – 2013. – № 18 (991). – С. 124-130.;

13. Селиванова К.Г. Виртуальный тренажер для развития мелкой моторики рук / К.Г. Селиванова, В. Худайбердиев // Актуальные проблемы автоматизации и приборостроения: материалы Всеукр.наук.-техн.конф.–Х.: ФОП Панов А.М., 2016. – С.68-69.;

14. Казимиров Н. А. Разработка виртуальной системы записи движений рук для определения тремора / Н. А. Казимиров, К. Г. Селиванова // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 167 – 168.;

15. Селиванова К. Г. Разработка программного модуля видеорегистрации движений рук для определения типа тремора / К. Г. Селиванова, Н. А. Казимиров // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019 - Харків. - 2019. - С. 49.;

16. Матвієнко Ю. Тремор/ Ю.Матвієнко// Медицина Світу. – 2016. №4.;

17. Мантрова И. Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике / И.Н. Мантрова. - Иваново: ООО «Нейрософт», 2007. – 216 с.;

18. Казимиров М.А. Система аналізу відеозапису тестування хірургів на лапароскопічному тренажері / М.А. Казимиров, Т.В. Герман // Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини. Збірник наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора О.А. Панченка. Київ. КВІЦ, 2020. – 344 с. – С. 102-104.;

19. Фильзов М., Тымкович М.Ю. Использование технологии быстрого прототипирования для задач натурального предоперационного планирования и обучения // Актуальні проблеми автоматизації та приладобудування: матеріали 3-ї Всеукр. наук.-техн. конф., 8-9 грудня 2016 р. / ред. кол. П.О. Качанов [та ін.]. – Харків: НТУ "ХП", 2016. – С.78-79.;

20. Семеренко Ю. О. Можливості використання сучасних графічних бібліотек у спеціалізованих онлайн-віртуальних імітаційних тренажерах / Ю. О. Семеренко, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 179-180.;

21. Герман Т. В. Розробка тестів на лапароскопічному тренажері для виявлення тремору у хірургів / Т. В. Герман, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 135-136.;

22. Герман Т.В. Метод тестування на лапароскопічному тренажері / Т.В. Герман // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». – 376 с. – С. 336.

23. Казимиров М. А. Аналіз відеозапису переміщення хірургічних маніпуляторів під час тестування на лапароскопічному тренажері / М. А. Казимиров // Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути: тези доп. II міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Київ, 10 березня 2020 р.). – Київ, 2020. – 118 с. – С. 27-29.