

БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

№5, травень 2017

науково-практичний журнал



Creating the Next...
Bioengineer

Рисунок 1 – Схема нейронного аналізу контуру судини [5]

5. Програмно накласти аксіальні знімки один на одного орієнтуючись на контуру судини на фронтальному знімку.

4. За допомогою інтерполяції згладити межу отриманого зображення судини.

5. Вирішити задачу розпізнавання – встановити чи володіє отриманий об'єкт фіксованим кінцевим набором ознак, які дозволяють віднести їх до певного класу.

Висновки. Розроблена система дозволить мінімізувати інвазивні незручності при отриманні бази даних знімків для аналізу патологічних утворень у кровоносних судин у місці біфуркації, це спростить діагностику аневризм, стенозів судин, аналіз васкуляризації новоутворень .

Перспективи подальших досліджень. У подальших дослідженнях можливе формування 3D моделі для візуальної інформації щодо структури кровоносної судини на основі знімків МРТ. Це забезпечить більш точне планування операцій хірургами.

Література

1. Jonker P., Morphological Operations on 3D and 4D Images: From Shape Primitive Detection to Skeletonization// DGCI, 2000, p. 371-391

2. Selle D., Preim B. et al., Analysis of vasculature for liver surgical planning// IEEE Med. Imag., v. 21, 2002, p. 1344 – 1357.

3. Авторский коллектив, под редакцией проф. Т. Н. Трофимовой. Современные стандарты анализа лучевых изображений / Авторский коллектив, под редакцией проф. Т. Н. Трофимовой. // Балтийский медицинский образовательный центр. – 2016. – С. 300.

4. Біфуркація сонної артерії [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.wikifr.xyz/zdorov-ja/medicina/15187-bifurkacija-ce-bifurkacija-aorti.html>.

5. Е. И. Артамонов, А. В. Болонкин Построение объемных геометрических моделей объектов по их растровым изображениям // - - №13. - С. 61-70.

УДК 616-07-036.8

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ НАВИКІВ ПРАВИЛЬНОГО ДИХАННЯ В ДОМАШНІХ УМОВАХ

Файнзільберг Л.С.^{1,2}, Поморська Д.В.¹

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

² Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем Національної академії наук та Міністерства освіти і науки України
м. Київ, Україна

Резюме. Розроблена інформаційна технологія, що забезпечує навчання навиків правильного дихання в домашніх умовах. Технологія реалізована на основі мобільного додатку, що за допомогою створеної 3D моделі реалізує функції віртуального інструктора, та комп'ютерної системи ФАЗАГРАФ[®], яка автоматично визначає параметри варіабельності серцевого циклу за одноканальною електрокардіограмою.

Ключові слова: ФАЗАГРАФ[®], діафрагмальне дихання, віртуальний інструктор, анімація 3D моделі.

Abstract. The information technology, that provides learning of proper breathing habits at home was developed. The technology is implemented on the base of mobile application, which by using 3D model created before performs the functions of a virtual instructor, and the computer system FASEGRAPH[®] that automatically determines the parameters of cardiac cycle for a single channel electrocardiogram.

Key words: FASEGRAPH[®], diaphragmatic breathing, virtual instructor, animation of 3D model.

Вступ. За статистичними даними, проведеними соціологами, майже 70% людей постійно перебувають у стані стресу [1]. Тому актуальним є

створення сучасних інформаційних технологій, які забезпечують ефективні методи боротьби із шкідливими наслідками стресових ситуацій на організм людини.

Мета дослідження. Створити інформаційну технологію, яка за допомогою віртуального інструктора та автоматичного аналізу індивідуальних особливостей серцевого ритму забезпечить навчання правильного дихання в домашніх умовах.

Матеріал і методи. При розробці інформаційної технології (далі – ІТ) були використані методи моделювання 3D систем [2] та аналізу основних показників варіабельності серцевого ритму (далі – ВСР).

Результати дослідження та їх обговорення.

На рис. 1 показано основні етапи створення моделі віртуального інструктора. На першому етапі (рис 1, а) будується 3D модель у вигляді сукупності полігонів, далі здійснюється процес накладання текстур (рис. 1,б), що дозволяє отримати тіло інструктора реалістичної форми (рис. 1,в). Анімація 3D моделі здійснюється за допомогою побудованого скелету методом ринінгу та скінінгу (рис. 1, г), фрагмент якого, що відповідає грудній клітці (рис. 1, д), анімується так, щоб віртуальний інструктор зміг наочно демонструвати окремі стадії дихання.

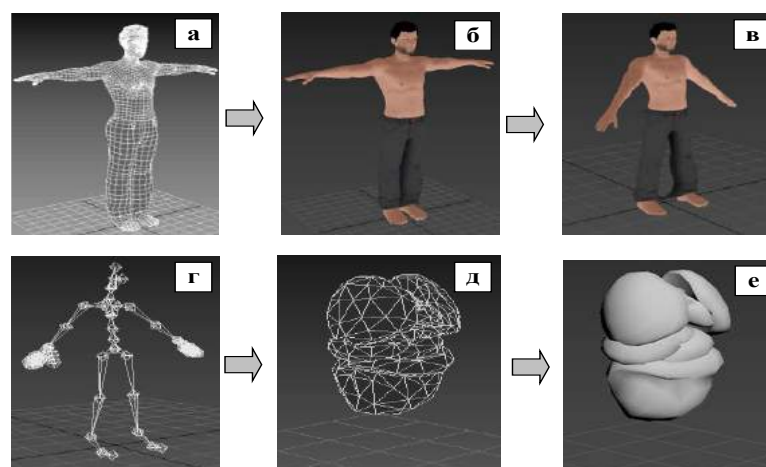


Рисунок 1 – Основні етапи створення «віртуального інструктора»: а – полігональне представлення 3D моделі; б – накладання текстур; в – анімована модель; г – скелет для анімації; д – фрагмент скелету грудної клітки; е – анімована грудна клітка.

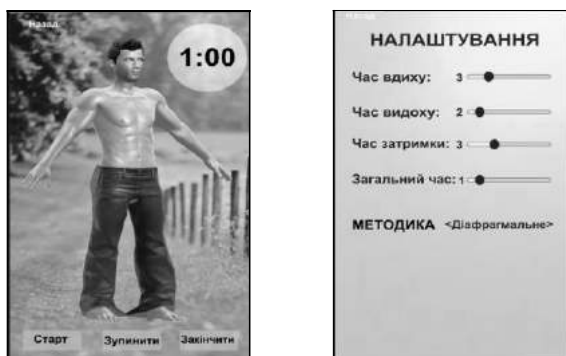


Рисунок 2 – Робочі вікна мобільного додатку: ліворуч – вікно запуску моделі; праворуч – вікно налаштування параметрів дихання.

Віртуальний інструктор реалізовано на мобільному додатку, який працює під керуванням операційної системи Android (рис. 2). Для побудови моделі віртуального інструктора було використано такі програмні середовища як Make Human 1.0, Adobe Photoshop CS6, 3ds Max 2016, мобільний до-

даток розроблений на Unity 5.5 мовою програмування C#. Мобільний додаток дозволяє демонструвати дихальну вправу та налаштовувати її параметри (тривалість вдиху, затримки видиху, видиху, загального часу проходження процедури), а також можливість вибору одного із двох варіантів дихання (діафрагмального або квадратного).

Оцінювання якості навчання навиків правильного дихання здійснюється за допомогою вітчизняного діагностичного комплексу ФАЗАГРАФ[®], який реалізує оригінальний метод аналізу та інтерпретації одноканальної ЕКГ [3]. На рис. 3 показана структура ІТ, що пропонується.

На першому етапі за допомогою мікропроцесорного сенсора реєструється електрокардіограма, за якою оперативно визначаються параметри варіабельності серцевого ритму (ВСР) та оцінюється ступінь напруженості регуляторних систем. Наступним етапом за допомогою віртуального інструктора та індивідуально підібраних параметрів процедури дихання проводиться відновна методика. Прийняття остаточного рішення здійснюється на

основі порівняння параметрів ВСР до та після виконання вправи.

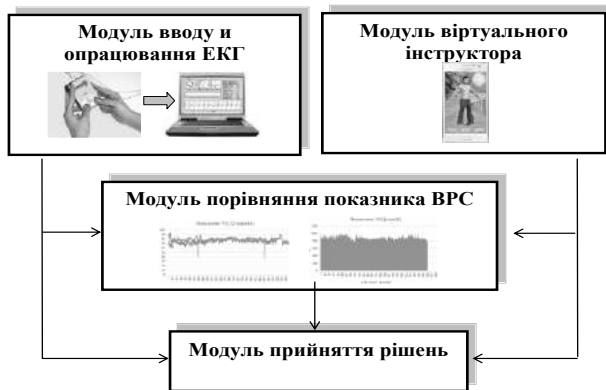


Рисунок 3 – Структура інформаційної технології

Висновок. Запропонована ІТ дозволяє підвищити якість навчання методики правильного ди-

хання, визначити ефективність проведеної відновної методики та прискорити процес відновлення організму після шкідливих наслідків стресових ситуацій.

Перспективи подальших досліджень. В майбутньому передбачається розширити функції віртуального інструктора за допомогою вдосконалення 3D моделі та додавання інших методів дихання, зокрема глибокого та медитативного.

Література.

1. Психология стресса: Учебное пособие. / Авт.-сост. Т.И.Куликова. – Изд-во: Имидж Принт, 2014. – 133 с.
2. Park S. I., Hodgins J.K. Capturing and animating skin deformation in human motion. ACM Trans. on Graphics (TOG). – 2006. – Vol. 25. – No. 3. – P. 881–889.
3. Файнзильберг Л.С. Основы фазаграфии. – Киев : Освита України, 2017. – 264 с.

УДК 616-77

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІМПЛАНТАТІВ ДЛЯ ОСТЕОПЛАСТИКИ

Федорюк Д.О.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»,
Факультет біомедичної інженерії
м. Київ, Україна

Резюме. Наразі йдуть активні дослідження в області ортопедії та травматології, направлені на вирішення основних проблем класичного остеосинтезу. Розробляються концепції, які покликані підвищити якість кісткових імплантатів, шляхом використання композитних біоматеріалів із заданими властивостями, що дозволять також зменшити швидкість регенерації кісткових тканин.

Ключові слова: гідроксиапатит, біоінертні матеріали, біоактивні матеріали, композитний матеріал.

Abstract. There are active studies in the field of orthopedics and traumatology aimed at solving the main problems of classical osteosynthesis. Concepts are being developed that are designed to improve the quality of bone implants by using composite biomaterials with specified properties that will also reduce the rate of bone tissue regeneration.

Key words: hydroxyapatite, bioinert materials, bioactive materials, composite material.

Вступ. Внаслідок ушкодження опорно-рухового апарату, щороку в Україні недієздатними стає близько 18 тис. осіб [1]. Використання класичних методів остеосинтезу для репозиції кісткових відламків та повного відновлення функціональності пошкоджених тканин вимагає багато часу. Так, період одужання після внутрішнього перелому довгої трубчастої кістки із застосуванням у якості фіксаторів біоінертних матеріалів (титан, нержавіюча сталь, корундова кераміка), які не сприяють проліферації клітин, в середньому займає 4 місяці [2]. Тому сучасні концепції ортопедії полягають у ви-

користанні біоактивних матеріалів, що активно взаємодіють з навколишньою кістковою тканиною та сприяють її регенерації. Однією з найбільших проблем травматології та ортопедії на сьогодні є розробка, отримання та клінічна апробація остеопластичних імплантатійних матеріалів із заданими властивостями [3].

Мета дослідження. Аналіз сучасного стану розробок та використання біоматеріалів для імплантатів в остеопластиці.

Матеріали і методи. Проведено огляд та аналіз літературних джерел.