

**NEUROSONOLOGY  
AND CEREBRAL  
HEMODYNAMICS**

**НЕВРОСОНОЛОГИЯ  
И МОЗЪЧНА  
ХЕМОДИНАМИКА**

*Official Journal of the Bulgarian Society  
of Neurosonology  
and Cerebral Hemodynamics*



*Издание на Българската асоциация  
по невросонология  
и мозъчна хемодинамика*

**EIGHTH  
NATIONAL  
CONGRESS**  
with International  
Participation



**ОСМИ  
НАЦИОНАЛЕН  
КОНГРЕС**  
с международно  
участие

October 21–23, 2022  
Sofia, Bulgaria

**Programme  
and Abstracts**

**Програма  
и резюмета**

**Volume 18, Number 2  
2022**

**Том 18, Брой 2  
2022**

## Lectures

### New Technologies

L1

#### CONTEMPORARY THREE-DIMENSIONAL TECHNOLOGIES FOR AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY FOR THE PRESENTATION OF BRAIN VASCULAR ANATOMY

T. Spiriev<sup>1</sup>, M. Milev<sup>1</sup>, L. Laleva<sup>1</sup>,  
M. Staneva<sup>2</sup>, G. Kirova<sup>3</sup>, Ts. Tsvetanov<sup>2</sup>,  
A. Mitev<sup>4</sup>, V. Stoykov<sup>4</sup>, N. Dimitrov<sup>4</sup>,  
I. Maslarski<sup>4</sup>, V. Nakov<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Neurosurgery Clinic, Acibadem City Clinic University Hospital Tokuda, Sofia, Bulgaria, <sup>2</sup>Angiology Clinic, Acibadem City Clinic University Hospital Tokuda, Sofia, Bulgaria, <sup>3</sup>Imaging diagnostics, Acibadem City Clinic University Hospital Tokuda, Sofia, Bulgaria, <sup>4</sup>Department of Anatomy and Histology, Pathology and Forensic medicine, University Hospital Lozenetz, Medical Faculty, Sofia University – Sofia, Bulgaria

The study of brain vascular anatomy might be complicated by its unique arborized structure with multiple branches.

**Aim:** Creation of the contemporary technologies for generating anatomical 3D models includes surface scanning of real anatomical specimens as well as generation of 3D models on the basis of routine radiological examinations. This type of technology can be used for better presentation of brain vascular anatomy.

**Methods:** For the purpose of the study, we used photogrammetry techniques that allow generation of 3D photorealistic models of real anatomical dissections, as well as 3D data on the basis of DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) files from routine CT and MRI angiography. The data are processed using software for 3D modeling (Blender) and exported to an internet-based platform allowing the annotation of anatomical structures and their presentation in augmented or virtual reality format (Sketchfab platform).

**Results:** With the use of the above-mentioned technology more than 40 three-dimensional models presenting layered anatomical dissection of the neck and brain vessels and DICOM based 3D models were generated. Each of the 3D models can be rotated and viewed from different visual angles as well as zoomed and moved in the 3D space, due to the functionality of the Sketchfab platform.

**Conclusion:** The contemporary 3D technologies allow better presentation of the brain vascular anatomy which can potentially facilitate its studying.

**Key words:** anatomy, augmented reality, brain circulation, virtual reality

## Лекции

### Нови технологии

L1

#### СЪВРЕМЕННИ ТРИИЗМЕРНИ ТЕХНОЛОГИИ НА ДОБАВЕНА И ВИРТУАЛНА РЕАЛНОСТ ПРИ ПРЕДСТАВЯНЕ НА АНАТОМИЯТА НА МОЗЪЧНОТО КРЪВООБРАЩЕНИЕ

T. Спириев<sup>1</sup>, M. Милев<sup>1</sup>, Л. Лалева<sup>1</sup>,  
M. Станева<sup>2</sup>, Г. Кирова<sup>3</sup>, Ц. Цветанов<sup>2</sup>,  
A. Митев<sup>4</sup>, В. Стойков<sup>4</sup>, Н. Димитров<sup>4</sup>,  
И. Масларски<sup>4</sup>, В. Након<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Клиника по Неврохирургия, Аджибатем Сити Клиник УМБАЛ Токуда, София, <sup>2</sup>Клиника по Ангиология, Аджибатем Сити Клиник УМБАЛ Токуда, София, <sup>3</sup>Клиника по Образна Диагностика, Аджибатем Сити Клиник УМБАЛ Токуда, София, <sup>4</sup>Катедра по Анатомия, Патология, Съдебна Медицина, Университетска Болница Лозенец, Факултет по Медицина, Софийски Университет – София, България

Изучаването на мозъчното кръвообращение е затруднено поради неговата уникална арборизирана структура с множество разклонения.

**Цел:** Създаване на съвременните триизмерни технологии за генериране на анатомични триизмерни изображения включващи повърхностно сканиране на реални анатомични препарати, както и генериране на 3D изображения на базата на рутинни образни изследвания, които да позволят много по-добро визуално представяне на тази анатомия

**Методи:** За целта на проучването са използвани техники за фотограметрия позволяваща създаване на триизмерни фотореалистични модели от реални дисекции, както и генериране на триизмерни (3D) модели на базата на DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) данни от КТ и МРТ ангиографии. Данните са обработени със софтуер за 3D моделиране (Blender) и експортирани в интернет базирана платформа позволяваща обозначаване на анатомичните структури и тяхното представяне чрез добавена и виртуална реалност (Sketchfab).

**Резултати:** Чрез използване на посочените технологии бяха генерирани повече от 40 триизмерни модела представящи послойна дисекционна анатомия на шийни и мозъчни съдове, както и 3D модели на базата на образни изследвания. Всеки един от моделите може да се ротира и разглежда от различни визуални ъгли, да се променят размерите му и да се премества в 3D пространството благодарение на функционалността на платформата Sketchfab.

**Заклучение:** Съвременните триизмерни технологии позволяват много по-добро представяне на мозъчно съдовата анатомия и потенциално могат да улеснят нейното изучаване.

**Ключови думи:** анатомия, виртуална реалност, добавена реалност, мозъчно кръвообращение