

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD430345>

Трёхмерная реконструкция костей таза на МРТ-исследованиях

Е.О. Икрянников

Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование: пельвиометрия — важная составляющая акушерского обследования, целью которой является прогнозирование несоответствия между размерами предлежащей части плода и таза матери, что приводит к затруднению или невозможности влагалищных родов. Клинически узкий таз — одна из главных причин материнского родового травматизма, перинатальной заболеваемости и смертности.

Цель: создать модель компьютерного зрения для автоматической сегментации костей таза с целью получения трёхмерной реконструкции тазовых костей.

Методы: в работе использовалась нейронная сеть на основе архитектуры 3D U-Net, которая была обучена на T2 взвешенных изображениях во фронтальной проекции (repetition time (TR) — 7500, echo time (TE) — 130, slice thickness (sl.thk.) — 4 mm, Field-of-view (FOV) — 40×39, matrix — 256×256). Объём выборки составил 49 пациенток. В обучающую выборку вошли 42 исследования, в тестовую — 7. Сегментация зон интереса производилась вручную и была верифицирована специалистом. Размер выборки обоснован достижением репрезентативности данных для получения качественной модели (по индексу Соренсена–Дайса).

Результаты: были получены трёхмерные реконструкции костей таза. Усреднённый индекс Соренсена–Дайса по точности сегментации костей таза на тестовой выборке составил 0,86. Полученный результат обосновал использование нейронной сети на основе 3D U-Net как инструмента, способного воспринимать трёхмерную структуру изображений и проводить качественную сегментацию. Результаты позволяют продолжать работы по автоматизации определения ключевых точек на реконструкциях.

Заключение: создана модель компьютерного зрения для автоматической сегментации костей таза с целью получения трёхмерной реконструкции изображений. Это позволяет выполнить следующий этап исследования, представляющий собой разработку модели определения ключевых точек на изображениях и расстояний между ними.

Ключевые слова: макросомия; пельвиметрия; искусственный интеллект; нейронные сети; U-Net; сегментация.

КАК ЦИТИРОВАТЬ

Икрянников Е.О. Трёхмерная реконструкция костей таза на МРТ-исследованиях // *Digital Diagnostics*. 2023. Т. 4, № 1 Supplement. С. 60–61.
DOI: <https://doi.org/10.17816/DD430345>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Терновой С.К., Волобуев А.И., Куринов С.Б., Панов В.О., Шария М.А. Магнитно-резонансная пельвиометрия // Медицинская визуализация. 2001. № 4. С. 6–12.
2. Woo B., Lee M. Comparison of tissue segmentation performance between 2D U-Net and 3D U-Net on brain MR Images // 2021 International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC). IEEE, 2021. С. 1–4.

Рукопись получена: 15.05.2023

Рукопись одобрена: 05.06.2023

Опубликована Online: 10.07.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD430345>

Three-dimensional reconstruction of the pelvic bones on MRI scans

Egor O. Ikryannikov

Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: Pelvimetry is an important part of the obstetric examination for predicting a mismatch between the size of the fetus and the mother's pelvis, which leads to difficulty or impossibility of vaginal delivery. Contracted pelvis is one of the main causes of maternal birth trauma and perinatal morbidity and mortality.

AIM: To create a computer vision model for automatic segmentation and three-dimensional (3D) reconstruction of the pelvic bones.

METHODS: A 3D U-Net-based neural network was used and trained on T2 weighted images in frontal projection (repetition time, 7500; echo time, 130; slice thickness, 4mm; field-of-view, 40×39; matrix, 256×256). The sample size covered 49 patients. The training and test samples included 42 and 7 examinations, respectively. The segmentation of areas of interest was done manually and verified by a specialist. The sample size was justified by achieving representativeness of the data for obtaining a qualitative model (according to the Sorensen–Dice coefficient).

RESULTS: 3D reconstructions of the pelvic bones were obtained. The average Sorensen–Dice coefficient on the accuracy of pelvic bone segmentation in the test sample was 0.86. The result justified the use of a 3D U-Net-based neural network as a tool capable of perceiving a 3D structure of images and conducting qualitative segmentation. The results allow further work on automating the determination of key points at reconstructions.

CONCLUSIONS: A computer vision model for automatic segmentation of the pelvic bones to obtain 3D reconstruction of images was created. This enabled the next stage of the study, i.e. the development of a model for determining the key points in the images and the distances between the points.

Keywords: macrosomia; pelvimetry; artificial intelligence; neural networks; U-Net; segmentation.

FOR CITATION

Ikryannikov EO. Three-dimensional reconstruction of the pelvic bones on MRI scans. *Digital Diagnostics*. 2023;4(1S):60–61.

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD430345>

REFERENCES

1. Ternovoi SK, Volobuev AI, Kurinov SB, Panov VO, Shariya MA. Magnitno-rezonansnaya pel'viometriya. *Meditsinskaya vizualizatsiya*. 2001;(4):6–12. (In Russ). *national Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC)*. IEEE; 2021. P. 1–4.
2. Woo B, Lee M. Comparison of tissue segmentation performance between 2D U-Net and 3D U-Net on brain MR Images. In: *2021 Inter-*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Икрянников Егор Олегович;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1780-6903>;

e-mail: ikriannikove01@gmail.com

AUTHOR'S INFO

Egor O. Ikryannikov;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1780-6903>;

e-mail: ikriannikove01@gmail.com

Received: 15.05.2023

Accepted: 05.06.2023

Published Online: 10.07.2023