

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Український центр наукової медичної інформації
та патентно-ліцензійної роботи
(Укрмедпатентінформ)

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

№ 217 - 2019

Випуск __ з проблеми
«Морфологія людини»
Підстава: ПК
«Морфологія людини»
Протокол № 9/1 від 23.09.2019р.

НАПРЯМ ВПРОВАДЖЕННЯ:
МОРФОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

**СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРШОГО ХРЕБЦЯ (АТЛАНТ)
ЛЮДИНИ ІЗ ABS ПЛАСТИКА ЗА ДОПОМОГОЮ 3D-СКУЛЬПТІНГУ
В ПРОГРАМІ ZBRUSH**

УСТАНОВИ-РОЗРОБНИКИ:

УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА
АКАДЕМІЯ

УКРМЕДПАТЕНТІНФОРМ
МОЗ УКРАЇНИ

А В Т О Р И:

д.мед.н. ШЕРСТЮК О.О.,
к.мед.н. ГРИНЬ В.Г.,
к.мед.н. СВИНЦИЦЬКА Н.Л.

м. Київ

Суть впровадження: отримання моделі першого хребця людини по натуральним зразкам для масового виготовлення і для забезпечення педагогічного процесу на кафедрі анатомії людини шляхом використання 3D-принтера «Flash Forgecreator» в програмі ZBrush з ABS пластика.

Впровадження отримане за результатами науково-дослідної роботи кафедри анатомії людини Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія», а саме: «Вікові аспекти структурної організації органів імунної системи, залоз шлунково-кишкового тракту і сечостатевої системи людини в нормі і патології», № державної реєстрації 0116U004192. Термін виконання 2016-2021 роки.

Пропонується для впровадження в учбовий процес на кафедрах нормальної, топографічної, патологічної анатомії, медичної біології, судової медицини, травматології та ортопедії у Вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладах та науково-дослідних установ як спосіб отримання наочно-візуальної інформації шляхом виготовлення моделі першого хребця (Атлант) з пластика методом 3D друку для масового виготовлення та призначені для тривалого використання як наочні матеріали, враховуючи проблеми, пов'язані із зменшенням надходження та оновлення анатомічного матеріалу.

Запропонований спосіб здійснюється наступним чином: спочатку були зняті габаритні розміри з отриманого препарату хребця людини, і в програмі ZBrush була створена заготовка (дещо, що нагадує сплюснуте по обидва боки кільце) майбутньої моделі. Далі, проаналізувавши зразок атланта і його зображення в атласі, були визначені ряд обов'язкових орієнтовних елементів хребця, який копіюється, а саме: 1 - Anterior tubercle; 2 - Facet for dens; 3 - Superior articular surface; 4 - Posterior arch; 5 - Posterior tubercle; 6 - Lateral mass; 7 - Groove for vertebral artery; 8 - Foramen transversarium; 9 - Transverse process; 10 - Anterior arch; 11 - Inferior articular surface.

Анатомічні назви представлені в англійській термінології.

Більшість з цих 11 елементів розташовувалися симетрично по різних сторонам хребця відносно центральної вісі, деякі (непарні елементи) – на ній.

Далі в програмі «ZBrush» заготовка була розрізана по вісі навіпіл. Залишивши ліву половину, вище перераховані елементи були нанесені на заготовку.

Заготовка була розташована таким чином, щоб вийшов «вид зверху» - майбутньої моделі хребця. За допомогою штангенциркуля були зняті розміри Superior articular surface (верхньої суглобової поверхні) і Lateral mass (латеральної маси) зі зразка і шляхом поступового витягування і вдавлення повторили їх на моделі в програмі «ZBrush». Після цього етапу роботи були проведені контрольні заміри елементів на зразку і на моделі в програмі, різниця не перевищувала 0,1 мм.

Потім розглянувши і вимірявши за висотою, шириною і довжиною Posterior arch, нанесли її половину на заготовку, так як інша її частина буде розміщуватися симетрично на іншій половині. З Anterior arch, Anterior tubercle, Posterior tubercle і Facet for dens проведено аналогічні операції, що і з Posterior arch: розглянули, виміряли і нанесли половину на заготовку. Так само провів контрольні заміри, різниця не перевищувала 0,1 мм.

Далі були виміряні борозни хребтової артерії (Groove for vertebral artery), сформовані на заготовці необхідної форми і величини. Вимірявши всі анатомічні утворення поперечних відростків (Transverse process), ми відтворили їх на заготовці разом з отворами (Foramen transversarium), попередньо вимірявши їх розміри.

На цьому етапі робота над заготовкою «вид зверху» була закінчена. Перевернувши заготовку на 180 градусів, поставили її в положенні «вид знизу». Повторно було виміряно розміри елементів зі зразка, але з нижньої сторони, і переконавшись, що всі розміри співпадають, перейшли до роботи над елементами, які розташовувалися знизу, а саме під Inferior articular surface. Після зняття всіх необхідних розмірів зі зразка, була витягнута за контуром Inferior articular surface на заготовці, а потім втиснена її центральна частина на необхідний рівень.

Таким чином, всі необхідні анатомічні елементи були відтворені на заготовці. Потім були проведені контрольні вимірювання всіх основних частин, різниця не перевищувала 0,15 мм. Далі була скопійована перша частина заготовки, дзеркально відображаючи її відносно вісі розрізу і об'єднуючи до 1-ї частини, створивши тим самим повністю симетричну модель

хребця. Проте зразок не був симетричним на 100%, тому довелося додати прораховані асиметричність в модель, шляхом повороту елементів на 5-6 градусів, а також шляхом зміни їх розмірів на 3-5% і зміни лінії їх контурів.

Після всіх необхідних змін моделі першого хребця було здійснене пробне її виготовлення наступним чином:

1) 3D модель першого хребця була збережена в форматі «OBJ».

2) 3D модель першого хребця в форматі «OBJ» за допомогою програми «Maker Were» підготували до виготовлення на 3D принтері, створивши G-code у файлі формату x3g.

3) Підготовлений файл x3g зі G-code 3D моделлю першого хребця записали на флеш-карту і відправили до друку на 3D принтері «Flash Forgecreator». Матеріал, що використовувався для друку – ABS пластик.

4) Після завершення 3D друку, надруковану модель очистили від підтримуючих конструкцій.

Використання запропонованого способу дозволяє отримати модель першого шийного хребця (атланта), який відповідає натуральним розмірам та який можна вивчати з різних боків, отримуючи вичерпне уявлення про форму та розміри, а також дозволяє чітко вивчити рельєф і геометрію отворів та борозен, одержати наочне уявлення про морфологічну будову першого хребця не використовуючи натуральні кісткові препарати. Запропонований спосіб має наукову і прикладну цінність, так як істотно полегшує завдання підготовки і проведення педагогічного процесу та морфологічних досліджень, розширюючи можливості отримання більш інформативних і об'єктивних результатів.

За додатковою інформацією з проблеми звертатися до автора листа: м. Полтава, вул. Шевченка, 23, Українська медична стоматологічна академія, Гринь Володимира Григоровича, тел. +380668126497.

Відповідальний за випуск: О. Мислицький

Підписано до друку 13.11.2019 Друк. арк. 0,13. Обл.-вид. арк. 0,08. Тир. 112 прим.

Замовлення № 217. Фотоофсетна лаб. Укрмедпатентінформ МОЗ України, 04655, Київ, проспект Московський, 19 (4 поверх).