

ВОКСЕЛЬНЕ АНАТОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НИРКОВИХ ПІРАМІД У ЛЮДЕЙ ЗРІЛОГО ТА ЛІТНЬОГО ВІКУ

Р.С.Ворощук

Харківський державний медичний університет

Впровадження в сучасну нефроурологічну клініку малоінвазивних методів морфологічної діагностики (черезшкірна пункційна біопсія нирок, лікування сечокам'яної хвороби з використанням сфокусованого ультразвуку великої інтенсивності) та позитивні результати пункційної кріоабляції плоскоклітинного раку нирок потребують створення тривимірної індивідуальної анатомії ниркових структур. Попередні дослідження анатомії мозкової речовини нирок людини проводилися тільки в одній із площин перерізу. Нами проведено дослідження анатомії ниркових пірамід людей зрілого та літнього віку у проекції ниркових воріт з використанням методу воксельного анатомічного моделювання (ВАМ). Запропонований метод дозволяє створювати індивідуальні тривимірні комп'ютерні анатомічні моделі нирок з можливістю віртуального препарування їхніх внутрішніх структур (кіркової та мозкової речовин, чашечко-мискового комплексу), дослідити їх координатну топографію у проекції ниркових воріт у системі взаємоперпендикулярних площин.

Матеріалом для дослідження була 151 нирка людей, померлих від нещасних випадків або хвороб, не пов'язаних з патологією сечовидільної системи, та серійні зображення 20 КТ та ЯМР томограм з болюсним контрастуванням мозкової речовини нирок клінічно здорових людей зрілого та літнього віку обох статей. Препарати нирок після дослідження методами прямої морфометрії заморожували в кріостаті для подальшого дослідження. Для комп'ютерного моделювання створювали відкалібровані цифрові зображення плоско-паралельних макротомних зрізів кріопрепаратів нирок в одній із площин (фронтальній, сагітальній, горизонтальній) з кроком – 1 мм. Для створення ВАМ нирок застосували спеціальний програмний комплекс – Virtual Anatomist, який складається з двох модулів. Перший модуль (Stitcher) призначений для створення ВАМ за даними зображень плоско-паралельних зрізів. Одержані моделі завантажують у другий модуль (Anatomist), який дозволяє проводити якісну оцінку ВАМ нирок під необхідним кутом зору, виконувати віртуальне препарування, одержувати зображення зрізів у системі взаємоперпендикулярних площин, застосовувати методи цифрової морфометрії та координатної топографії для їх кількісної оцінки.

Досліджено лінійні та об'ємні параметри нирки і ниркових пірамід у проекції ниркових воріт. Об'єм мозкової речовини в середньому становить $21,5 \pm 6,25$ см³. Статеві відмінності характеризуються вірогідно більшим об'ємом нирки у чоловіків. Коефіцієнт мінливості об'єму мозкової речовини в середньому відділі нирки людей обох статей був практично однаковим. Сукупність ниркових пірамід проаналізована на розподілі їх числа по відділах нирки (верхній кінець, середній відділ, нижній кінець). Розподіл кількості передніх і задніх ниркових пірамід та їх суми за параметрами довжини нирки мав тригорбий характер з вираженими центрами їх групування на верхньому кінці нирки, середньому відділі та нижньому кінці і позитивно корелював з розподілом ниркових чашечок.

Запропонований метод ВАР дає можливість створювати індивідуальну тривимірну анатомію нирок у зручному для клініциста вигляді. Подібні дані можуть бути корисними при плануванні органозберігальних операцій на нирках та їх біопсій. Перспективою подальших досліджень є розробка комп'ютерних тренажерів для віртуального моделювання хірургічних операцій на нирках. Доцільним є створення комп'ютерної бази даних зображень одержаних зрізів та комп'ютерних моделей нирок за аналогією з відомими міжнародними анатомічними проектами (Visible Human Project, Korean Human Visible, Chinese Visible Human).