

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕТОДОВ МОРФОМЕТРИИ В МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СЕЛЕЗЕНКИ

Овчаренко В.В., Карпович А.В., Рыкова Ю.А., Терещенко В.С., Соленая Т.Н.

ГЗ "Луганский государственный медицинский университет"

Овчаренко В.В., Карпович А.В., Рыкова Ю.А., Терещенко В.С., Соленая Т.Н. Использование компьютерных методов морфометрии в морфологических исследованиях селезенки // Украинский морфологический альманах. – 2011. – Том 9, №1. – С. 92-93.

Достаточно сложное строение и относительно большой размер органа обуславливает сложность морфометрических исследований гистологических срезов селезенки. В программе Master of Morphology, был апробирован алгоритм морфометрического исследования гистопрепаратов селезенки, который включал в себя выделение контуров областей в полуавтоматическом режиме, с последующим автоматическим измерением площадей выделенных зон, их взаимоотношений с сохранением результатов во внешний файл. Таким образом, применение автоматизированных компьютерных систем в морфометрических исследованиях, позволяет ускорить и облегчить процесс количественного анализа данных, освобождая тем временем силы и время исследователя для других задач.

Ключевые слова: селезенка, морфометрия, обработка изображений.

Овчаренко В.В., Карпович А.В., Рыкова Ю.А., Терещенко В.С., Соленая Т.Н. Використання комп'ютерних методів морфометрії в морфологічних дослідженнях селезенки // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, №1. – С. 92-93.

Досить складна будова і відносно великий розмір органу обумовлює складність морфометричних досліджень гистологічних зрізів селезенки. У програмі Master of Morphology, був апробований алгоритм морфометричного дослідження гистопрепаратів селезенки, який включав в себе виділення контурів областей в напівавтоматичному режимі, з подальшим автоматичним виміром площ виділених зон, їх взаємодій збереженням результатів у зовнішній файл. Таким чином, застосування автоматизованих комп'ютерних систем в морфометричних дослідженнях, дозволяє прискорити і полегшити процес кількісного аналізу даних, звільняючи тим часом сили і час дослідника для інших завдань.

Ключові слова: селезенка, морфометрія, обробка зображень.

Ovcharenko V.V., Karpovich A.V., Rikova Y.A., Tereshchenko V.S., Solena T.N. Quite a complicated structure and a relatively large body size determinate the complexity of morphometric study of histological sections of spleen // Український морфологічний альманах. – 2011. – Том 9, №1. – С. 92-93.

In Master of Morphology, were approved algorithm morphometric study histological preparations of spleen, which included edge areas in semi-automatic mode, followed by automatic measurement of area of the zones, their relations with the preservation results in an external file. Thus, the use of automated computer systems in morphometric studies to accelerate and facilitate quantitative analysis of data, freeing the meantime, the energy and time investigator for other tasks.

Key words: spleen, morphometry, image processing.

Введение: Селезенка - периферической орган иммунной системы, расположенный по ходу кровеносных сосудов и имеет достаточно сложное строение: снаружи орган покрыт брюшиной и соединительнотканной капсулой от которой в глубь отходят trabeculae. В паренхиме выделяют белую и красную пульпу, имеющих различное строение и функцию. Белая пульпа занимает около 20% от объема органа и состоит из лимфатических узелков, периартериальных лимфатических муфт и маргинальных зон. Красная пульпа составляет большую часть органа и состоит из венозных синусов и селезеночных или пульпарных тяжей, представляющих собой скопление депонированных форменных элементов крови, а также макрофагов и плазматических клеток, расположена в ретикулярной ткани между венозными синусами.

Достаточно сложное строение и относительно большой размер органа обуславливает

сложность морфометрических исследований гистологических срезов органа.

Материалы и методы: Забор селезенки экспериментальных крыс проводили после перевязки сосудистого пучка в толще желудочно-селезеночной связки для предотвращения сокращения органа вследствие вытекания крови сквозь зияющие отверстия кровеносных сосудов. После фиксации, гистологическую проводку материала осуществляли по ускоренной методике с использованием ультразвука на всех этапах проводки. Гистологические срезы толщиной 3 мкм получали на санном микротоме и окрашивали по стандартной методике гематин-эозином.

Гистологические срезы фотографировали на компьютерном морфологическом комплексе, в состав которого входит микроскоп Olympus BX 41 5-мегапиксельная фотокамера Olympus 5050Z, компьютер ATLON 2200 +.

Полученные цифровые изображения размером 1600x1200 пикселей и глубиной цвета 24 бит использовали для дальнейшего анализа в программе "Master of Morphology" - разработчик Овчаренко В.В. (рис.1.)

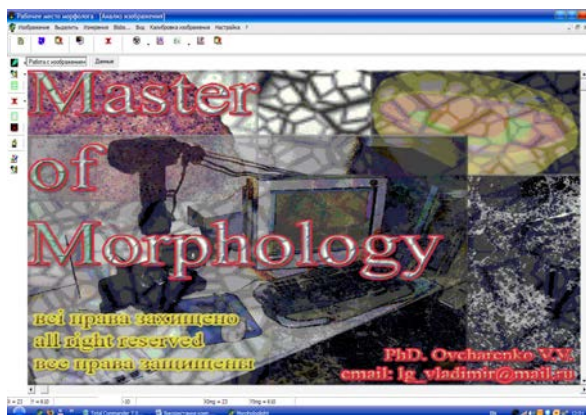


Рис.1. Внешний вид программы "Master of Morphology"

В программе Master of Morphology, далее по тексту МоМ, возможно выделение контуров областей в полуавтоматическом режиме, с последующим измерением площадей выделенных зон. Поскольку, эти зоны имеют различные степени вложенности, для определения площади конкретной зоны необходимо от площади зоны отнять площадь вложенных зон первого порядка (рис. 2).

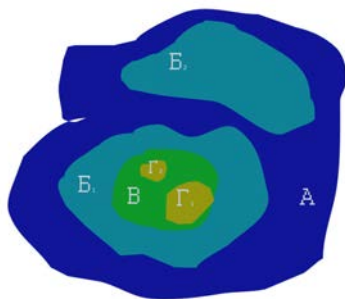


Рис. 2. Граф-схема. Принцип взаимоотношения областей.

Таким образом, общая площадь объектов Г равняется:

$$S_{\text{общ}}(\Gamma) = (S_{\text{общ}})\Gamma_1 + (S_{\text{общ}})\Gamma_2,$$

площадь объекта В равняется:

$$S_{\text{объекта}}(B) = S_{\text{общ}}(B) - S_{\text{общ}}(\Gamma),$$

площадь объекта Б равняется

$$S_{\text{объекта}}(B) = S_{\text{общ}}(B_2) + S_{\text{общ}}(B_1) - S_{\text{общ}}(B),$$

площадь объекта А равняется:

$$S_{\text{объекта}}(A) = S_{\text{общ}}(A_1) - S_{\text{общ}}(B_1) + S_{\text{общ}}(B_2).$$

Причем, например, под $S_{\text{общ}}(B)$, подразумевается площадь зоны охваченной зеленым контуром, а под $S_{\text{объекта}}(B)$ подразумевается площадь

занимаемой зеленой заливкой на рис 2. и соответственно:

$$S_{\text{общ}}(B) = S_{\text{объекта}}(B) + S_{\text{общ}}(\Gamma)$$

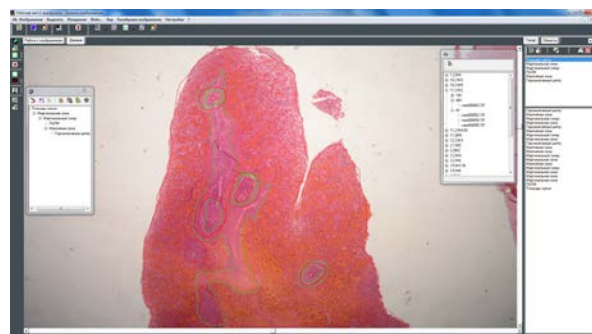


Рис. 3. Программа МоМ, с загруженным изображением, выделенными и именованными контурами зон.

Все эти, вышеперечисленные операции, выполняются автоматически программой МоМ. Для чего в ней строится древовидная схема взаимоотношений площадей, рис.3. После отрисовки контуров, исследователь именуется области и данные о площадях объектов в мкм^2 экспортируются в CSV файл, также автоматически рассчитываются процентное взаимоотношение объектов, что существенно ускоряет и упрощает морфометрические исследования.

Выводы: Применение автоматизированных компьютерных систем в морфометрических исследованиях, позволяет ускорить и облегчить процесс количественного анализа данных, освобождая тем временем силы и время исследователя для других задач.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии / Г. Г. Автандилов. - М., Медицина, 1973. - 272 с.
2. Ковалевский Г. В. Очерки иммуноморфологии / Г. В.Ковалевский.- Новосибирск, Наука, 1976. - 343 с.
3. Сапин М. Р. О закономерностях строения и развития органов иммунной системы / М.Р. Сапин. - В кн.: Функциональная морфология лимфатических узлов и других органов иммунной системы и их роль в иммунных процессах. - М., изд. I Московского медицинского института им. И. М. Сеченова. - 1983. - С. 148-149.

Надійшла 15.11.2010 р.
Рецензент: проф. В.І.Лузіт