

УДК 611.817.1–053–055:57.012

ГЕНДЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ МАКРОАНАТОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЗОЧКА ЛЮДИНИ

Степаненко О.Ю.

Резюме. Проаналізовано індивідуальну мінливість лінійних розмірів мозочка, його маси й об'єму у чоловіків та жінок. Показано, що статеві відмінності макроанатомічних показників мозочка зумовлені сомато- і краніометричними особливостями чоловічого та жіночого організмів.

Ключові слова: людина, мозочок, варіантна анатомія, індивідуальна мінливість, чоловіки, жінки.

UDC 611.817.1–053–055:57.012

GENDER PECULIARITIES OF HUMAN CEREBELLUM MACROANATOMICAL INDEXES

Stepanenko O.Yu.

Summary. Individual variation of human cerebellar anatomical data: mass, volume, linear dimensions have been analyzed, in men and women. There was shown that sexual differences of cerebella result from somatometric and craniometric differences.

Key words: human, cerebellum, individual variation, variant anatomy, men, women.

Стаття надійшла 25.03.2011 р.

УДК 611.12/.13+612.11

А.П. Степанчук, Ю.П. Костиленко, Л.Г. Кривега

ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОТОКЕ КРОВИ АОРТЫ КРОЛИКОВ И СТРОЕНИЕ ИХ СЕРДЦА

ВГУЗ Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия» (г. Полтава)

Данная работа является фрагментом плановой научно-исследовательской работы «Изучение закономерностей структурной организации внутренних органов в норме и при патологии» (№ 0106U003236).

Вступление. В своих предыдущих работах мы акцентировали внимание на специфику рельефа внутренних поверхностей желудочков сердца человека, который представлен упорядоченным расположением мышечных трабекул, а также на особенность устройства аурикулярных придатков предсердий (ушки сердца), что позволило нам выдвинуть гипотезу об их ведущей роли в механизме зарождения турбулентного режима движения крови в полостях сердца и магистральных артериях [5,8]. По нашему мнению турбулентность потока крови продиктована необходимостью равномерного перемешивания в нём форменных элементов.

Как известно, при изучении реологических свойств крови, как суспензии форменных элементов в плазме, учитываются только механические свойства эритроцитов в связи с тем, что их в 500-1000 раз больше чем лейкоцитов, то есть на 1000 эритроцитов приходится только 1-2 лейкоцита. Тромбоциты же, в силу своих чрезвычайно малых размеров, вовсе не принимаются в расчет [4].

С точки зрения реологии такой подход оправдан, так как позволяет упростить решение определённых задач, однако он является неудовлетворительным в физиологическом аспекте, потому что оставляет в стороне вопрос о том, каким образом в массовом потоке эритроцитов распределяются относительно малочисленные, разные по форме и размерам, клеточные элементы. В литературе какие-либо достоверные данные об этом отсутствуют.

Заинтересовавшись этим вопросом, мы поставили **целью исследования** экспериментально на животных (кроликах) выяснить характер распределение лейкоцитов и тромбоцитов среди эритроцитов в отдалённом месте аорты от сердца, а также сравнить его строение с таковым человека.

Объект и методы исследования. Эксперимент проведён на 5 кроликах-самцах породы шиншилла, массой от 2 до 2,5 кг, которые получены в виварии экспериментально-биологической клиники Украинской медицинской стоматологической академии. При проведении эксперимента соблюдены требования Токийской декларации Всемирной медицинской ассоциации, Международных рекомендаций по проведению медико-биологических исследований и закона Украины «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ).

В медико-биологической практике данный эксперимент проводится впервые, сутью которого является быстрое замораживание ограниченного участка брюшной аорты с помощью криоагента в целях фиксации в ней потока крови. В начале (первая попытка) в качестве замораживающего средства нами был использован хлорэтил, однако он оказался не эффективным для достижения быстрого и полного замораживания протекающей по аорте крови.

Решение этой методической трудности стало возможным благодаря использованию малогабаритного криогенного ультразвукового хирургического аппарата «МОРОЗ-МХ-А», предназначенного для криоультразвукового воздействия в отоларингологической практике.

Удовлетворительные результаты нам удалось получить в последних двух опытах, которые осуществлены на животных под внутримышечным тиопенталовым наркозом /с расчета 30-35 мг/кг/ [1, 3].

После вскрытия брюшной полости и создания доступа к брюшной аорте, последнюю осторожно отсепарировали от подлежащих тканей для проведения под нее мягкой полиэтиленовой полоски, с помощью которой можно было ее немного приподнять, создав тем самым удобную позицию для проведения рабочей криогенной насадки аппарата «МОРОЗ-МХ-А».

После заморозки части брюшной аорты, длиной примерно 2 см (при диаметре 2,5мм) ее быстро иссекали поперек, а затем, захватив в середине охлаждённым пинцетом, делали контактные опечатки ее торцевых концов на заранее подготовленных предметных стёклах, что должно было, по нашему предположению, запечатлеть в поперечнике потока крови картину распределения в нем форменных элементов. Высушенные отпечатки крови окрашивали 1% раствором метиленового синего.

Кроме того нам предстояло выяснить, в какой мере устройство сердца кролика в принципиальном отношении соответствует таковому человека. Для этого, по завершению каждого эксперимента, у животного было извлечено сердце в месте с начальными отделами полых и лёгочных вен, а также аорты. Два, из пяти полученных, препарата сердца использованы для наливки их полостей самотвердеющей пластмассой «Протакрил». После полимеризации их слепки избавлены от мягких тканей с помощью раствора серной кислоты. Остальные препараты сердца служили для внешнего всестороннего изучения.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты изучения окрашенных отпечатков поперечного профиля замороженной массы крови в брюшной аорте

кролика подтверждают правильность нашего априорного суждения о том, что в сплошном эритроцитарном потоке остальные форменные элементы (лейкоциты и тромбоциты) имеют случайный позиционный характер распределения, в котором просматривается кластерный порядок поодионого рассредоточения разных по форме лейкоцитов (эозинофилы, базофилы, нейтрофилы, моноциты, лимфоциты) и небольших групповых кучностей тромбоцитов (рис. 1). Следует отметить, что ни в одном случае нам не приходилось встречать, чтобы в одном кластерном гнезде в эритроцитарной массе находилось по несколько разных по форме лейкоцитов. По нашему мнению данная картина свидетельствует о том, что в общей эритроцитарной массе остальные форменные элементы крови в аортальном потоке находятся в равномерно перемешанном состоянии, которое может достигаться только в режиме хаотичного (турбулентного) движения крови. Следовательно, хаотичное, то есть беспорядочное движение крови в аорте приводит к упорядоченному распределению в потоке эритроцитов остальных форменных элементов.

Естественно, возникает вопрос: имеются ли в настоящее время в литературе какие-либо подтверждения этого явления, и, если это действительно так, то какие факторы его определяют?

Во многих работах, которые посвящены изучению реологических свойств крови, имеются разнообразные сведения, косвенно касающиеся данного вопроса. Например,

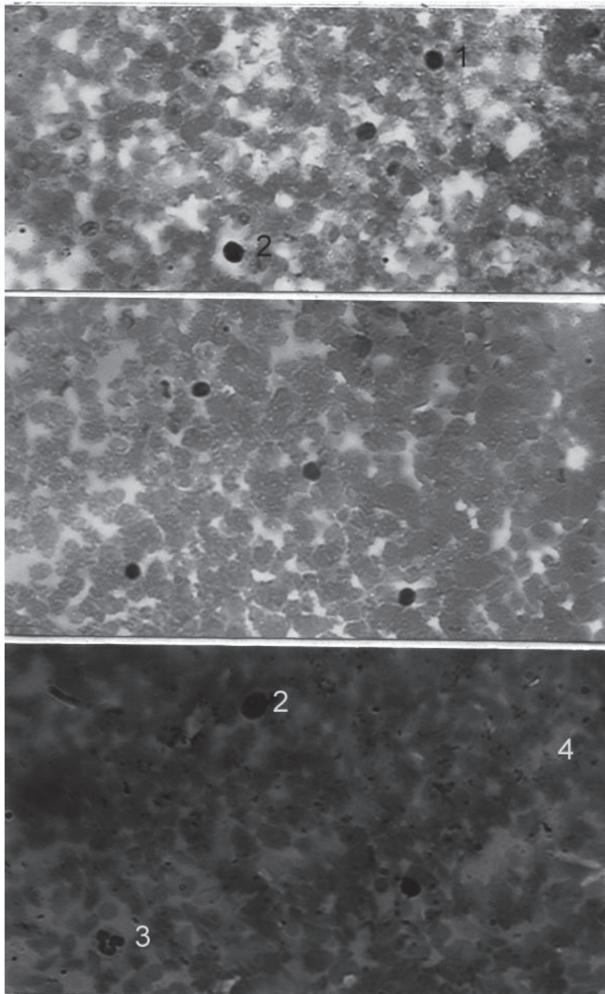


Рис. 1. Криогенные отпечатки крови брюшной аорты кролика. Окраска толуидиновым синим. Объектив 40. Нижняя фотография отснята в синем фильтре. 1 - лимфоциты; 2 - базофилы; 3 - нейтрофилы; 4 - тромбоциты.

отмечается, что турбулентность крови в сосудах возможна, но только в начальном отделе аорты, хотя авторы не уточняют, какой конкретно отдел имеется в виду [4,6]. Наряду с этим установлено, что при течении крови по сосудам, вблизи их стенки наблюдается тонкий слой с резко пониженной концентрацией эритроцитов.

При этом указывается на тот факт, что обмен эритроцитами между данным пристеночным слоем и основным потоком происходит постоянно. К тому же, данные, полученные при ускоренной киносъемке, свидетельствуют, что даже в небольших сосудах эритроциты следуют по ломаной траектории и вращаются «кувыркаются» [6]. На основании этого авторы признают, что в реальном потоке крови существуют поперечно направленные силы, которые обуславливают хаотические отклонения эритроцитов от прямолинейного продольного направления, называя данный режим течения крови псевдотурбулентным. Интересно, чем же он отличается от «истинного» турбулентного движения жидкости? Насколько нам известно, в гидромеханике такие понятия как «псевдотурбулентность» или «псевдоламинарность» отсутствуют [7].

Для уяснения данного вопроса следует помнить, что режим движения жидкости по трубчатым образованиям зависит от многих действующих факторов и условий, таких как скорость потока, его напор, пульсация давления, всевозможные препятствия на его пути, локальные расширения и сужения, а также различные повороты потока под тем или иным углом [2]. Вполне очевидно, что все они присущи для движения крови по артериям (о характере движения венозной крови из литературы нам не известно ничего), и многие из них характеризуются значительной функциональной изменчивостью, что должно приводить на отдельных отрезках пути к переходу ламинарного потока к турбулентному и наоборот. В силу этого, следует думать, что на всех уровнях ветвления артериального русла, вплоть до кровеносных микрососудов, поток крови должен претерпевать деформацию, вследствие которой форменные элементы будут подвержены в нем хаотическому поперечному перемещению. При этом следует иметь в виду, что в артериях мышечного типа ведущим фактором, влияющим на режим движения крови, является миогенная активность их стенки, тогда как в аорте (магистральном сосуде эластичного типа) данный фактор большого значения не имеет. Значит, следует искать другие силы, способные приводить к хаотическому перемешиванию в ней форменных элементов крови.

Несомненно, одной из этих сил является пульсация давления, что связано с сократительной деятельностью сердца. Но кроме этого, по нашему мнению в механизме зарождения турбулентного движения крови в аорте большую роль играют аурикулярные придатки предсердий (ушки сердца) и особенность внутреннего рельефа желудочков, что мы пытались обосновать в своих предыдущих работах, которые нами выполнены с помощью получения пластмассовых слепков полостей сердца человека [5,8].

Применительно к обсуждаемым нами вопросам, необходимо было проверить, правомерно ли уравнивать в этом отношении устройство сердца человека и кролика. Для этого, как было отмечено выше, мы воспользовались теми же методами морфологического исследования. Результаты показали, что, за исключением размеров между ними никакого принципиального различия нет. Единственная, совсем незначительная, особенность сердца кролика заключается в том, что в его правое предсердие впадает три вены: одна задняя полая вена и две передние. Последние можно считать аналогами плечеголовных вен человека.

В остальном же сердце кролика имеет такие же по форме, ориентации и строению, а также по объемному соотношению с полостями собственно предсердий, ушки сердца. Не менее важно то, что на пластмассовых слепках

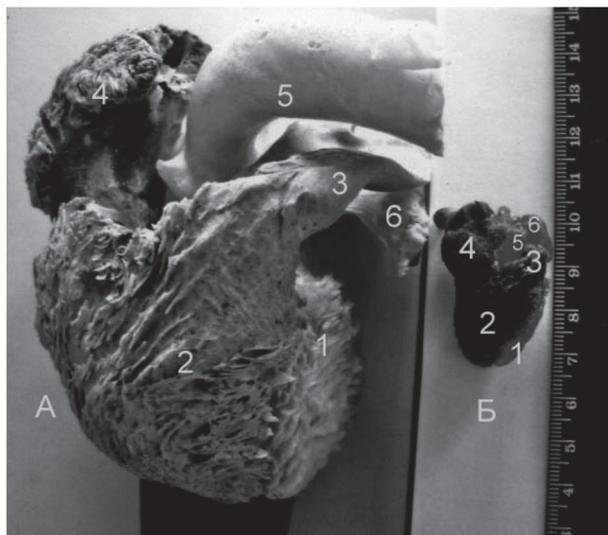


Рис.2. Пластмассовые слепки полостей сердца человека (А) и кролика (Б) в соразмерном соотношении. Инъекционно-коррозионные препараты. 1 - полость левого желудочка; 2 - полость правого желудочка; 3 - легочной ствол; 4 - правое ушко; 5 - аорта; 6 - левое ушко.

полостей желудочков сердца кролика отчётливо запечатлен трабекулярный рельеф внутренней поверхности их стенок (**рис.2**).

Выводы.

1. Отсутствие принципиального различия в устройстве сердца человека и кролика позволяет считать (в допустимых пределах) правомерным использование данных лабораторных животных при экспериментальном изучении сердечнососудистой системы.

2. В поперечном сечении потока крови в брюшной аорте кролика, в сплошной эритроцитарной массе лейкоциты и тромбоциты распределены равномерно (лейкоциты - поодиночке, а тромбоциты - небольшими групповыми совокупностями), в кластерном порядке.

3. Данное явление косвенно свидетельствует о наличии факторов, которые обуславливают турбулентный режим движения крови по аорте. К таким ведущим факторам можно отнести некоторые конструктивные особенности сердца (его ушки, мышечные трабекулы желудочков), а также пульсацию давления, приводящую к переменному изменению скорости и напора потока крови.

Перспективы дальнейших исследований.

/ В дальнейшем планируется изучение морфологии полостей сердца человека при приобретенных пороках митрального клапана.

Список литературы

1. Анатомия домашних животных (часть III) / [А.И.Акаевский, С.Н. Боголюбский, Г.Г. Воккен и др.]; Под ред. А.И. Акаевского, С.Н. Боголюбского, М.И. Лебедева. – Москва, 1971. – 376с.
2. Белоусов Ю. Б. Гемореологические исследования при ишемической болезни сердца / Ю. Б. Белоусов // Кардиология. – 1986. – Т.26, №6. -С.115-118.
3. Западнюк И.П. Лабораторные животные /И.П. Западнюк, В.П.Западнюк, Е.А. Захария. – К.: Изд – во «Вища школа», 1974. – 304с.
4. Механика кровообращения / [К. Каро., Т. Педли, Р. Шротер, У.Сид]; Под. ред. С.А. Регигера, В.М. Хаютина – Москва, 1981. – 624с.
5. Костиленко Ю.П., Степанчук А.П. Трабекулярные образования и сухожильные хорды левого желудочка сердца человека / Ю.П. Костиленко, А.П. Степанчук // Вісник морфології. – 2010. – Т. 16, №1. – С. 66 – 70.
6. Левтов В.А. Реология крови / В.А Левтов, С.А. Регигер, Н.Х. Шадрин. – М.: Медицина, 1982. – 272с.
7. Пашков Н.Н. Гидравлика. Основы гидрологии / Н.Н. Пашков, Ф. М. Долгачев. – М.: Энергия, 1977. – 408с.
8. Степанчук А.П. Особенности конфигурации внутрисердечных образований правого желудочка сердца человека // Світ медицини та біології. - 2010. -№3.-С.78-83.

УДК 611.12/.13+612.11

ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОТОКЕ КРОВИ АОРТЫ КРОЛИКОВ И СТРОЕНИЕ ИХ СЕРДЦА

Степанчук А. П., Костиленко Ю. П., Л.Г. Кривега

Резюме. Установлено, что принципиального различия в строении сердца человека и кролика нет, и это позволяет использовать данных животных при экспериментальном изучении сердечнососудистой системы. К ведущим факторам обуславливающих турбулентный режим движения крови по аорте относятся некоторые конструктивные особенности сердца – ушки и мышечные трабекулы желудочков, а также пульсацию давления, приводящую к переменному изменению скорости и напора потока крови.

Ключевые слова: сердце, кровь, аорта, ушки, турбулентность.

УДК 611.12/.13+612.11

ХАРАКТЕР РОЗПОДІЛЕННЯ ФОРМЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У КРОВ'ЯНОМУ ПОТОЦІ АОРТИ КРОЛИКІВ ТА БУДОВА ЇХ СЕРЦЯ

Степанчук А. П., Костиленко Ю. П., Л.Г. Кривега

Резюме. Встановлено, що принципіальної різниці в будові серця людини і кролика немає, що дозволяє використовувати даних тварин у експериментальному вивченні серцево-судинної системи. До головних факторів, які забезпечують турбулентний режим руху крові по аорті, відносяться деякі конструктивні особливості серця – вушка та м'язові трабекули шлуночків, а також пульсація тиску, яка призводить до перемінного змінення швидкості і напора потоку крові.

Ключові слова: серце, кров, аорта, вушка, турбулентність.

UDC 611.12/.13+612.11

The PATTERN of DISTRIBUTION of FORMED ELEMENTS in BLOOD FLOW of the AORTA of RABBITS and the STRUCTURE of their HEARTS

Stepanchuk A.P., Kostilenko Yu.P., Kryvega L.G.

Summary: We establish the fundamental difference in the structure of the human heart and rabbit there, and it allows the use of these animals in the experimental study of the cardiovascular system. The leading factors causing turbulent blood flow in the aorta are some design features of the heart - and auricles muscular ventricular trabeculae, as well as pressure fluctuations, leading to variable changes in velocity and pressure of blood flow.

Key words: heart, blood, aorta, auricles, turbulence.

Матеріали надійшли 23.02.2011 р.