© Коллектив авторов, 2015
УДК 616.735.8.002.61:34.47.002.33.23.12
DOI – <http://dx.doi.org/10.14300/mnnc.2015.10102>
ISSN – 2073-8137

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ПУЛЬПЫ И ПАРОДОНТА АУТОТРАНСПЛАНТИРОВАННЫХ ЗУБОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

С. В. Сирак¹, Е. В. Щетинин¹, Л. А. Григорьянц², Л. А. Паразян¹, О. В. Дилекова³,
А. Г. Сирак¹, М. Ю. Вафиади¹, Г. Г. Петросян¹, Ю. Ю. Гатило¹, А. А. Адамчик⁴

¹ Ставропольский государственный медицинский университет, Россия

² Московский областной научно-исследовательский клинический институт
им. М. Ф. Владимирского, Россия

³ Ставропольский государственный аграрный университет, Россия

⁴ Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

PATHOPHYSIOLOGICAL REACTIONS PULP AND THE PERIODONTAL AUTOTRANSPLANTED SHEEP IN THE EXPERIMENT

Sirak S. V.¹, Shchetinin E. V.¹, Grigoryantz L. A.², Parazyan L. A.¹, Dilekova O. V.³,
Sirak A. G.¹, Vafiadi M. Yu.¹, Petrosyan G. G.¹, Gatilo Yu. Yu.¹, Adamchik A. A.⁴

¹ Stavropol State Medical University, Russia

² Moscow Regional Research Clinical Institute, Russia

³ Stavropol State Agrarian University, Russia

⁴ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Представлены результаты использования разработанной тканеинженерной конструкции в восстановительной клеточной терапии пульпы аутоотрансплантированных зубов барана *in vivo*. Гистохимический метод контроля жизнедеятельности мезенхимальных клеток после аутоотрансплантации зуба показал, что клетки сохраняют возможность продуцировать факторы, ускоряющие процесс регенерации пульпы зуба и тканей пародонта, что подтверждено сокращением сроков периода клеточной инфильтрации, ускорением темпа неоангиогенеза и разрастания сосудистой сети пульпы.

Ключевые слова: пульпа, трансплантация, мезенхимальные клетки, эксперимент

The article presents the results of the use of the developed tissue-engineering design in regenerative cell therapy of the pulp of the autotransplanted teeth of a sheep *in vivo*. Histochemical method for monitoring of vital functions of mesenchymal cells after autologous transplantation of teeth showed that the cells retain the ability to produce factors that accelerate the regeneration of dental pulp and periodontal tissues, which is confirmed by the reduction of the period of cell infiltration timing, acceleration of the rate of proliferation and neoangiogenesis of the pulp vasculature.

Key words: pulp, transplantation, mesenchymal cells, experiment

Исследованию патофизиологических реакций тканей пародонта и пульпы зубов на внешнее и внутреннее повреждение уделяется достаточно много внимания [1, 2, 9, 12]. Известно, что именно в этих тканях заключен большой регенераторный потенциал, содержатся клетки, способные к дифференцировке и росту [7, 11]. В человеческом организме синтезируется ряд биоактивных молекул (факторы роста, цитокины, компоненты внеклеточного матрикса), которые управляют пролиферацией, дифференцировкой, миграцией и адгезией кле-

ток [3, 10]. Биологические факторы могут быть использованы в тканевой инженерии для стимуляции поврежденных клеток или воздействия на клеточную составляющую тканеинженерной конструкции [4, 5, 6]. Патофизиологический эксперимент на модели аутоотрансплантированных зубов [8], на наш взгляд, в полной мере способен доказать репаративный потенциал тканеинженерных конструкций для сохранения жизнеспособности пульпы зуба.

Цель исследования: оценить эффективность использования разработанной тканеинженер-

ной конструкции в восстановительной клеточной терапии пульпы аутоотрансплантированных зубов барана *in vivo*.

Материал и методы. Объектом исследования служили 14 взрослых баранов в возрасте от 3 до 5 лет. Животных разделили на 2 группы – основную и контрольную. Животных обеих групп оперировали под общим внутривенным наркозом (Zoletil 50, 7,5 мг/кг) по единой методике. Для аутоотрансплантации использовали резцы (зацепы) нижней челюсти. Десневой край у зубов, подлежащих пересадке, отслаивали, зубы постепенно расшатывали с помощью прямого элеватора и удаляли щипцами (рис. 1). Фиссурным бором сошлифовывали периодонт со стенок лунки и с корня зуба. После экстракции зубы помещали в теплый стерильный физиологический раствор.

Рис. 1. Этап операции. Справа – удаленные зубы барана перед аутоотрансплантацией

В контрольной и основной группах каждый удаленный зуб пересаживали в освободившуюся лунку с противоположной стороны той же челюсти, т. е. меняли зубы местами. В контрольной группе трансплантировали зуб в лунку, заполненную сгустком крови.

В основной группе перед аутоотрансплантацией принимающее ложе (лунку) на 2/3 заполняли индуктором регенерации, гидрогелем PuraMatrix/3DM с эктомезенхимальными клетками. Данная тканеинженерная конструкция представляет собой синтетический биodeградируемый матрикс-гель на основе олигопептидных фрагментов, формирующий нанонити и предварительно культивированные эктомезенхимальные клетки барана, обработанные 5-азациитидином. Готовый тканеинженерный продукт получали путем механического смешивания геля с прекультивированными мезенхиальными клетками *in situ*.

Все реплантированные зубы в обеих группах шинировали между собой с помощью композитного пломбирочного материала.

Всего животным пересажено 112 зубов. Через 2–3 часа после операции животные становились активными, а через 6–12 часов начинали принимать пищу.

Через 3, 15 и 30 суток, 3, 6 и 12 месяцев от начала эксперимента под общим наркозом ре-

плантированные зубы выпиливали блоком с окружающими мягкими тканями и альвеолярным отростком, рану ушивали. Операцию проводили без умерщвления животных, поскольку объем нанесенной операционной травмы не представлял критической угрозы для их жизни. Изъятые блоки с реплантированными зубами фиксировали в 10 % нейтральном формалине, после чего проводили декальцинацию блоков в трилоне-Б. Далее материал заливали в гистологическую среду «Гистомикс» с использованием гистологического процессора замкнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jr и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 фирмы Sakura (Япония). Из полученных блоков делали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм и окрашивали гематоксилином и эозином, по Маллори красителями (Bio-Optica, Италия и Биовитрум, Россия) на автоматическом мультитейнере Prisma™.

Для иммуногистохимических реакций использовали моноклональные антитела к β -галактозидазе (Diagnostic BioSystems, Нидерланды 1:25 – 1:50), моноклональные мышиные антитела к фактору Виллебранда (Diagnostic BioSystems, Нидерланды 1:25 – 1:50) и поликлональные кроличьи антитела к α -SMA (SpringBioScience, США). Негативным контролем служили реакции с заменой первых антител раствором для

разведения (SpringBioScience, США).

Микроскопию срезов проводили на цифровом микроскопе со встроенным фотоаппаратом Olympus BX45.

С каждого препарата, окрашенного позитивно на β -галактозидазу, фактор Виллебранда и α -SMA, выполняли по 10 цифровых снимков (в формате jpg, размером 3136×2352 пикселей в палитре 24 бит) случайно выбранных полей зрения при увеличении $\times 100$, $\times 200$, $\times 400$ и $\times 1000$.

Морфометрические исследования проводили с использованием программы Видео-Тест Морфология 5.1 для Windows. Полученные цифровые данные были анализированы с применением статистического метода t-критерия Стьюдента в программе Primer of Biostatistics 4.03 для Windows. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Работа проведена в рамках государственного задания Министерства здравоохранения РФ на научные исследования и разработки по теме «Изучение механизмов регенерации при использовании новых биоинженерных конструкций на основе аутологичных мезенхимальных стволовых клеток и материалов-матриц различного происхождения» совместно со Всероссийским НИИ овцеводства и козоводства и Ставропольским государственным аграрным университетом.

Результаты исследования. В первые 2–3 суток после операции у всех животных наблюдалась повышенная саливация. Пересаженные зубы не изменялись в цвете, сохраняли прежний блеск, видимые воспалительные явления мягких тканей вокруг пересаженных зубов исчезали только через 5–7 суток.

Микроскопическое исследование гистологических препаратов зубов и пародонта баранов *контрольной группы*, полученных на 3-и сутки после начала эксперимента, показало, что в слизистой оболочке десны имеются обильные кровоизлияния. Периодонтальная щель заполнена кровью, межзубная связка разрушена, на стенках корня и лунки видны обрывки периодонта. Пульпа гиперемирована, отечна. Слой одонтобластов на всем протяжении представлен сетчатыми структурами, отмечается очаговый некроз одонтобластов с явлениями некробиоза преддентина (рис. 2а). В то время как кость альвеолы и костномозговые пространства окрашиваются хорошо и их структурные элементы отчетливо выявляются, ядра клеток пульпы окрашиваются слабо. Отчетливо визуализируется склеротизация центрального слоя пульпы (рис. 2б).

Рис. 2. Микропрепараты, гистологические срезы биоптатов зубочелюстных сегментов контрольной группы на 15 суток (а), через 1 (б, в) и 3 (г) месяца эксперимента: а – некроз одонтобластов с некробиозом преддентина. Окраска по Маллори. Ок. 15, об. 20; б – склеротизация центрального слоя пульпы. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 15, об. 20; в – сетчатый остов погибшей пульпы. Окраска по Маллори. Ок. 15, об. 10; г – врастание костных trabecул со стороны периодонта в грануляционную ткань, выполняющую просвет корневого канала (отмечено стрелками). Окраска по Маллори. Ок. 15, об. 10

В *основной группе* к концу 3-х суток после операции участки кровоизлияний в периодонтальной щели также сохраняются, но в прилегающих к трансплантату тканях отмечается полнокровие сосудов и скопление макрофагальных элементов. Пульпа пересаженных зубов к этому сроку, в отличие от микропрепаратов контрольной группы, практически не претерпевает дистрофических изменений. Слой одонтобластов представлен в виде непрерывной ячеистой сетки. Незначительно выраженная сетчатая дистрофия распространяется на субодонтобластический слой коронковой части пульпы.

Через 15 суток после операции в *контрольной группе* вершины межзубных перегородок частично рассасываются – их замещает соединительная ткань. К этому времени периодонтальная щель начинает заполняться грубоволокнистой соединительной тканью, волокна и клетки которой ориентированы вдоль корня. Ближе к верхушке корня процессы экссудации уменьшаются; превалируют явления пролиферации. Вокруг верхушек корней зубов отмечается соединительная ткань с небольшим количеством кровеносных сосудов и равномерно расположенных клеток фибробластического ряда. На поверхности корня хорошо видна узкая полоса вновь образованного клеточного цемента. На отдельных микропрепаратах в этот срок видны поверхностные лакуны, расположенные в цементе корней зубов. В пульпе пересаженных зубов сохраняется соединительнотканый каркас, имеющий ячеистое строение, но уже без клеточных элементов. Соединительнотканые волокна имеют различную толщину, слабо прокрашиваются. Таким образом, на месте погибшей пульпы обнаруживается лишь ее сетчатый остов (рис. 2в).

К данному сроку наблюдения в препаратах *основной группы* вокруг зуба видна волокнистая соединительная ткань, богатая тонкостенными сосудами. Пульпа зуба четко прослеживается, ее клеточные элементы фибробластического ряда располагаются вдоль корня. Наибольшее количество высокодифференцированных клеток отмечается вблизи сосудов. Среди фибробластов располагается значительное количество гистиоцитов и макрофагов.

К данному сроку наблюдения в препаратах *основной группы* вокруг зуба видна волокнистая соединительная ткань, богатая тонкостенными сосудами. Пульпа зуба четко прослеживается, ее клеточные элементы фибробластического ряда располагаются вдоль корня. Наибольшее количество высокодифференцированных клеток отмечается вблизи сосудов. Среди фибробластов располагается значительное количество гистиоцитов и макрофагов.

Дистрофические и некротические изменения в периферических отделах трансплантированной пульпы, связанные с временным отсутствием в ней кровообращения, уменьшаются по мере прорастания сосудов со стороны лунки зуба.

К 30-м суткам эксперимента на микропрепаратах пародонта и зубов *контрольной группы* выявляются процессы лакунарного рассасывания цемента корня, которые усиливаются на более поздних сроках наблюдения – они значительно ускоряются при несоответствии корня трансплантата с размером и формой воспринимающего ложа (лунки). На поверхности корня откладывается неравномерным слоем новая ткань – клеточный цемент. В грануляционную ткань, выполняющую корневой канал, со стороны пародонта врастают костные трабекулы (рис. 2г).

В *основной группе* к данному сроку эксперимента процессы резорбции корня практически не наблюдаются. Отложение клеточного цемента носит более выраженный характер, чем в *контрольной группе*. Корневой канал зуба заполнен высокодифференцированной тканью, содержащей большое количество сосудов и молодых клеток соединительной ткани в различной степени дифференцировки (рис. 3б, в).

На микропрепаратах зубов и пародонта *контрольной группы* через 3 месяца после начала эксперимента отмечается восстановление круговой связки зуба. На вершине зубоальвеолярного гребня соединительнотканые волокна и клетки принимают ориентированное круговое направление, а в глубине лунки они расположены вдоль корня. Отложение клеточного цемента продолжается, но крайне неравномерно. Одни мелкие лакуны, образовавшиеся вследствие рассасывания корней, выполнены клеточным цементом, другие – соединительной тканью.

В препаратах *основной группы* в этот срок наблюдения вокруг зуба располагается зрелая костная ткань, содержащая дифференцированные сосуды с хорошо оформленной стенкой. Полость коронки зуба выполнена васкуляризированной тканью, состоящей из большого числа сосудов различного диаметра, тонких коллагеновых волокон, которые образуют ячейки. По ходу волокон располагаются отростчатые фибробласты. В области верхушки корня пульпа более компактна.

На микропрепаратах зубов и пародонта *контрольной группы* через 1 год после начала эксперимента канал зуба заполнен остеоидной тканью, в которой имеются отдельные полости с рыхлой соединительной тканью, содержащей расширен-

ные полнокровные сосуды. По мере продвижения к коронковой части полости зуба количество соединительной ткани увеличивается за счет уменьшения костной ткани. В корневой части зуба содержатся отростки костной ткани, вросшей в полость зуба со стороны дна лунки.

Микропрепараты зубов и пародонта *основной группы* к данному сроку наблюдения наиболее точно соответствуют физиологической норме, в полости зуба отмечена активно функционирующая пульпа.

В период от 3 месяцев до 1 года вследствие рассасывания корней в *контрольной* и *основной группах* выпало 9 зубов (4 и 5 соответственно) – потеря обусловлена явным несоответствием трансплантируемого корня и воспринимающего ложа.

Иммуногистохимический метод контроля жизнедеятельности мезенхимальных клеток в *основной группе* показал, что после ауто трансплантации зуба с использованием тканеинженерной конструкции все прекультивированные клетки, равно как

Рис. 3. Микропрепараты, гистологические срезы биоптатов зубочелюстных сегментов *основной группы* на 15 суток (а), через 1 (б, в) и 3 месяца (г) эксперимента: а – две веретеновидные клетки мезенхимального происхождения в коронковой пульпе, отмечены стрелками (цитоплазматическая экспрессия маркера); б, в – кровеносные сосуды пульпы в стадии формирования, заполненные компонентами экстрацеллюлярного матрикса, продуцируемого фибробластами (отмечены стрелками); г – сформированные артериолы (отмечены стрелками). Иммуногистохимическая реакция на фактор Виллебранда (а) и α -SMA (б, в, г). Ок.15. об.100

и трансплантируемые клетки, сохраняют свою жизнеспособность, а значит, и способность продуцировать факторы, ускоряющие процесс регенерации пульпы зуба и тканей пародонта. Это выражалось в ускорении смены фаз регенераторного процесса: по сравнению с контрольной группой сокращались сроки периода клеточной инфильтрации, ускорялся темп неоваскуляризации и разрастания сосудистой сети пульпы (рис. 3а, б, в, г). На наш взгляд, данное явление связано с более высокой функциональной активностью эктомезенхимальных клеток в составе тканеинженерной конструкции в сочетании с матрицей-носителем и индуктором регенерации, гидрогелем PuraMatrix/3DM, а также обусловлено создававшимися межклеточными взаимодействиями.

Заключение. Таким образом, дистрофические изменения пульпы в контрольной группе по-

являются к концу 3-х суток после аутооттрансплантации зубов. Сетчатая дистрофия захватывает в первую очередь слой одонтобластов и, постепенно распространяясь на все слои пульпы, приводит ее к гибели уже к 15-м суткам. Использование тканеинженерной конструкции способствует сохранению жизнеспособности пульпы, восстановлению ее функции в отдаленные сроки.

Полученные экспериментальные данные позволяют рекомендовать разработанную тканеинженерную конструкцию в качестве носителя предварительно культивированных мезенхимальных клеток пульпы и гидрогеля PuraMatrix/3DM для эффективной доставки жизнеспособных клеток в патологический очаг, удержания их там и оптимизации условий их лечебного воздействия в местах повреждения тканей.

Литература

1. Сирак, С. В. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита / С. В. Сирак, А. Г. Сирак, И. А. Копылова, А. К. Бирагова // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – Т. 23, № 3. – С. 29–33.
2. Щетинин, Е. В. Патологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте / Е. В. Щетинин, С. В. Сирак, А. Б. Ходжаян [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2014. – Т. 9, № 3. – С. 262–265.
3. Discher, D. E. Growth factors, matrices, and forces combine and control stem cells / D. E. Discher, D. J. Mooney, P. W. Zandstra // Science. – 2009. – Vol. 324 (5935). – P. 1673–1677.
4. Grimm, W. D. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction / W. D. Grimm, A. Dannan, B. Giesenhausen [et al.] // Int. J. Stem Cells. – 2014. – Vol. 7, № 1. – P. 23–29.
5. Grimm, W. D. Complex, threedimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles / W. D. Grimm, M. Ploger, I. Schau [et al.] // Medical News of North Caucasus. – 2014. – Vol. 9, № 2. – P. 125–127.
6. Halme, D. G. FDA regulation of stem-cell-based therapies / D. G. Halme, D. A. Kessler //

References

1. Sirak S. V., Sirak A. G., Kopylova I. A., Biragova A. K. *Meditsinsky vestnik Severnogo Kavkaza. – Medical News of North Caucasus.* 2011;23(3):29–33.

New Engl. J. Med. – 2006. – Vol. 355 (16). – P. 1730–1735.

7. Han, C. Periapical follicle stem cell: A promising candidate for cementum / periodontal ligament regeneration and bio-root engineering / C. Han, Z. Yang, W. Zhou [et al.] // Stem Cells Develop. – 2010. – Vol. 19 (9). – P. 1405–1415.
8. Langova, P. Tooth autotransplantations – lessons from animal models: A review / P. Langova, J. Stembirek, E. Matalova, M. Buchtova // Veterin. Med. – 2015. – Vol. 60(6). – P. 293–300.
9. Lee, Y.-H. The survival role of peroxisome proliferator-activated receptor gamma induces odontoblast differentiation against oxidative stress in human dental pulp cells / Y.-H. Lee, Y.-M. Kang, M.-J. Heo [et al.] // J. Endodon. – 2013. – Vol. 39, № 2. – P. 236–241.
10. Murakami, S. Periodontal tissue regeneration by signaling molecule(s): What role does basic fibroblast growth factor (FGF-2) have in periodontal therapy? / S. Murakami // Periodontology. – 2000, 2011. – Vol. 56, № 1. – P. 188–208.
11. Pisciotta, A. Human Dental pulp stem cells (hDPSCs): Isolation, enrichment and comparative differentiation of two sub-populations Integrative control of development / A. Pisciotta, G. Carnevale, S. Meloni [et al.] // BMC Develop. Biol. – 2015. – Vol. 15, № 1.
12. Shchetinin, E. V. Pathogenetic aspects of dental pulp pathology / E. V. Shchetinin, S. V. Sirak, A. B. Khodzhayan [et al.] // Medical News of North Caucasus. – 2015. – Vol. 10, № 2. – P. 187–191.

2. Shchetinin E. V., Sirak S. V., Khodzhayan A. B., Radziyevskaya N. G., Petrosyan G. G. *Meditsinsky vestnik Severnogo Kavkaza. – Medical News of North Caucasus.* 2014;9(3):262–265.

3. Discher D. E., Mooney D. J., Zandstra P. W. *Science*. 2009;324(5935):1673-1677.
4. Grimm W. D., Dannan A., Giesenhausen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S. V. *Int. J. Stem Cells*. 2014;7(1):23-29.
5. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M. A., Shchetinin E. V., Akkalaev A. B., Avanesian R. A., Sirak S. V. *Medical News of North Caucasus*. 2014;9(2):125-127.
6. Halme D. G., Kessler D. A. *New Engl. J. Med*. 2006;355(16):1730-1735.
7. Han C., Yang Z., Zhou W., Jin F., Song Y., Wang Y., Huo N., Chen L., Qian H., Hou R., Duan Y., Jin Y. *Stem Cells Develop*. 2010;19(9):1405-1415.
8. Langova P., Stembirek J., Matalova E., Buchtova M. *Veterin. Med*. 2015;60(6):293-300.
9. Lee Y.-H., Kang Y.-M., Heo M.-J., Kim G.-E., Bhattarai G., Lee N.-H., Yu M.-K., Yi H.-K. *J. Endodon*. 2013;39(2):236-241.
10. Murakami S. *Periodontology*. 2000, 2011;56(1):188-208.
11. Pisciotto A., Carnevale G., Meloni S., Riccio M., De Biasi S., Gibellini L., Ferrari A., Bruzzesi G., De Pol A. *BMC Develop. Biol*. 2015;15(1).
12. Shchetinin E. V., Sirak S. V., Khodzhayan A. B., Dilekova O. V., Sirak A. G., Vafiadi M. Y., Parazyan L. A., Arutyunov A. V. *Medical News of North Caucasus*. 2015;10(2):187-191.

Сведения об авторах:

Сирак Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии; тел.: (8652)350551; e-mail: sergejsirak@yandex.ru

Щетинин Евгений Вячеславович, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой патологической физиологии; тел.: (8652)352684; e-mail: ev.cliph@rambler.ru

Григорьянц Леон Андроникович, доктор медицинских наук, профессор; тел.: 84953216672; e-mail: sergejsirak@yandex.ru

Паразыан Лиана Аршаковна, аспирант кафедры патологической физиологии; тел.: (8652)352628; e-mail: patphysiology@stgmu.ru

Дилекова Ольга Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. проф. С. Н. Никольского; тел.: (8652)350551; e-mail: sergejsirak@yandex.ru

© Коллектив авторов, 2015

УДК 611.12:616.12-009.3.13

DOI – <http://dx.doi.org/10.14300/mnnc.2015.10103>

ISSN – 2073-8137

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ПАРАМЕТРОВ КОРОНАРНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА

Т. С. Жарикова¹, В. Е. Милуков¹, В. Н. Николенко¹, А. А. Коробкеев², О. Ю. Лежнина²

¹ Первый Московский государственный медицинский университет
им. И. М. Сеченова, Россия

² Ставропольский государственный медицинский университет, Россия

VARIABILITY OF HEMODYNAMICALLY SIGNIFICANT CORONARY ARTERIAL BED OPTIONS DEPENDING ON THE PHASE OF CARDIAC CYCLE

Zharikova T. S.¹, Milyukov V. E.¹, Nikolenko V. N.¹, Korobkeev A. A.², Lezhnina O. Yu.²

¹ Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

² Stavropol State Medical University, Russia

Важную роль в кровоснабжении сердечной мышцы играет строение артериального сосудистого русла миокарда. Оценить условия распределения крови по ветвям коронарных артерий с учетом фаз сердечного цикла позволит изучение закономерностей изменений морфометрических параметров коронарных артерий.

Исследована 161 коронароангиограмма без признаков патологических изменений коронарных артерий мужчин и женщин в возрасте от 36 до 74 лет при помощи программ «Syngo Fast View», «Adobe Photoshop CS7», «Microsoft Excel», «SPSS». Выявлены закономерности изменений диаметров основных стволов правой и левой коронарных артерий, а также углов между ветвями первого