го излучения. Рацион питания и условия содержания лабораторных животных подбирались в соответствии с установленными нормативными актами. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Кусочки кожи были взяты из различных областей (голова (щека), спина, живот). Для выявления нервного аппарата кожи был использован материал, фиксированный в 12% формалине. Срезы готовили на замораживающем микротоме, затем импрегнировали 20% раствором азотнокислого серебра по Бильшовскому-Грос с последующим заключением в бальзам. Отдельные срезы, импрегнированные азотнокислым серебром, подвергались, для лучшей контрастности, обработке 1% раствором хлорного золота. Миелиновые оболочки нервных волокон окрашивали суданом черным “В”. Со стороны афферентных нервных волокон для оценки степени проводимости нервного импульса использовали следующие морфоколичественные показатели, разработанные в лаборатории функциональной морфологии и физиологии нейрона института физиологии им. И.П.Павлова АН СССР (Подольская Л.А., Соловьев Н.А., 1987), которые были обоснованы, как с использованием данных собственных исследований авторов, так и на основе опубликованных ранее работ (Арепавский Ю.И., Беркленбит М.Б., Введенская Н.Д. и др., 1971; Тимин Е.Н., 1979; Ito F., 1969). В коже мы измеряли диаметры расширенных участков миелиновых волокон и диаметры безмиелиновых волокон претерминалей, а затем учитывали их соотношение, которое принимали за коэффициент расширения (КР). Также измеряли ширину безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье и диаметр безмиелиновых волокон в претерминальной области. Все результаты морфоколичественных исследований обрабатывались по правилам параметрической статистики с использованием критерия Стьюдента, вычисляли средние значения и их стандартные отклонения. Для лучшей демонстрации динамики изменений вышеуказанные показатели у контрольных животных принимались за 100% (или в цифровом исчислении за 1).

Сразу после окончания воздействия микроволн показатели КР (в цифровом исчислении) со стороны миелиновых нервных проводников кожи спины составляют 1,4, в то время как в коже других участков локализации не превышают 1,3 ($p<0,05$). Сходна динамика изменений и показателей ширины безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье и диаметра безмиелиновых волокон в претерминальной области. Через 6 и 24 часа после окончания облучения вышеуказанные показатели в коже всех участков локализации существенно превышают контроль, при этом сохраняется отмеченная ранее тенденция - наиболее значительные изменения отмечаются со стороны нервных проводников кожи спины. Так, если показатели КР и диаметра безмиелиновых волокон в области претерминалей при действии микроволнового излучения составляют на 1 сутки в коже головы (щека) – 2,44 и 1,5, живота – 2,72 и 1,37, то в коже спины – 4,27 и 1,69, соответственно ($p< 0,05$). В последующие сроки отмечается дальнейшее нарастание динамики изменений всех морфоколичественных показателей нервных проводников кожи всех участков локализации, достигающих максимальных величин на 5-е сутки после окончания воздействия микроволн. В частности, показатели КР и ширины перехватов Ранвье составляют на 5-е сутки после воздействия СВЧ излучения в коже головы (щека) – 3,1 и 1,63, живота – 2,96 и 1,56, спины – 4,53 и 1,85, соответственно ($p<0,05$). На 10-е сутки после окончания микроволнового излучения указанные показатели составляют в коже головы (щека) – 3,05 и 1,7, живота – 2,82 и 1,54, спины – 4,15 и 1,8, соответственно ($p < 0,05$). Сходна динамика изменений и диаметра безмиелиновых волокон претерминалей. В последующие сроки происходит некоторое снижение выраженности вышеуказанных морфоколичественных показателей нервных волокон, вместе с тем, и к концу периода наблюдений (60-е сутки), они существенно превышают исходные в коже всех участков локализации, особенно спины, так в частности показатели КР и размера перехватов Ранвье превышают исходные в коже головы (щека) – в 2,07 и 1,27 раза, живота – в 1,91 и 1,32 раза, в то время как в коже спины – в 3,11 и 1,6 раза, соответственно ($p<0,05$).

Таким образом, степень морфофункциональных изменений нервных проводников при воздействии микроволн термогенной интенсивности неравнозначна в коже различных участков, достигая максимальной степени выраженности в коже спины.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Фундаментальные исследования», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕНЕНИЙ НЕРВНЫХ ПРОВОДНИКОВ КОЖИ РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРИ ДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Мельчиков А.С.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск

Практически все население на протяжении своей жизни подвергается воздействию рентгеновского излучения, при прохождении диагностических и лечебных мероприятий. Не случайно в 1998 году 47-я сессия научного комитета ООН по действию атомной радиации указала, что вторым по значимости источником внешнего облучения для населения земного шара, после естественного фона, является медицинское применение источников ионизирующих излучений, используемых для диагностики и лечения. Органом, который всегда повреждается при действии ионизирующего излучения, является кожа. В связи с этим, существует потребность в изучении количественных параметров изменений кожи различных участков, в частности нервных проводников, подвергнувшейся воздействию лучистой энергии (рентгеновское излучение), что и обусловило необходимость проведения нашего исследования.

Исследование проведено на 81 половозрелой морской свинке – самце, массой 400-450 г, из которых 51 использована в эксперименте, а 30 служили в каче-

стве контроля. Животные подвергались действию однократного общего рентгеновского излучения (доза – 5 Гр, 0,64 Гр/мин., фильтр – 0,5 мм Си, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА, фокусное расстояние – 40 см). В качестве источника излучения был использован рентгеновский аппарат “РУМ-17“. Облучение производилось в одно и то же время суток – с 10 до 11 часов в осенне-зимний период с учетом суточной и сезонной радиочувствительности (Щербова Е.Н., 1984). На время воздействия экспериментальных животных помещали в ящичек из органического стекла с размерами, исключающими возможность перемещения животных относительно источника излучения и обеспечивающими равномерность облучения. В стенках ящичка находились многочисленные отверстия размерами 0,5 х 0,5 см, обеспечивающих хорошую вентиляцию для экспериментальных животных. Перед проведением эксперимента морские свинки адаптировались к условиям лаборатории с целью исключения стрессового фактора: 3-5 раз подвергались “ложному” воздействию с включенной аппаратурой, но отсутствием самого излучения. Рацион питания и условия содержания лабораторных животных подбирались в соответствии с установленными нормативными актами. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Кусочки кожи были взяты из различных областей (голова (щека), спина, живот). Для выявления нервного аппарата кожи был использован материал, фиксированный в 12% формалине. Срезы готовили на замораживающем микротоме, затем импрегнировали 20% раствором азотнокислого серебра по Бильшовскому-Грос с последующим заключением в бальзам. Отдельные срезы, импрегнированные азотнокислым серебром, подвергались, для лучшей контрастности, обработке 1% раствором хлорного золота. Миелиновые оболочки нервных волокон окрашивали суданом черным “В”. Со стороны афферентных нервных волокон для оценки степени проводимости нервного импульса использовали следующие морфоколичественные показатели, разработанные в лаборатории функциональной морфологии и физиологии нейрона института физиологии им. И.П.Павлова АН СССР (Подольская Л.А., Соловьев Н.А., 1987), которые были обоснованы, как с использованием данных собственных исследований авторов, так и на основе опубликованных ранее работ (Арепавский Ю.И., Беркленбит М.Б., Введенская Н.Д. и др., 1971; Тимин Е.Н., 1979; Ito F., 1969). В коже мы измеряли диаметры расширенных участков миелиновых волокон и диаметры безмиелиновых волокон претерминалей, а затем учитывали их соотношение, которое принимали за коэффициент расширения (КР). Также измеряли ширину безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье (РПР) и диаметр безмиелиновых волокон в претерминальной области (ДБУПТ). Все результаты морфоколичественных исследований обрабатывались по правилам параметрической статистики с использованием критерия Стьюдента, вычисляли средние значения и их стандартные отклонения. Для лучшей демонстрации динамики изменений вышеуказанные показатели у контрольных животных принимались за 100% (или в цифровом исчислении за 1).

Сразу после окончания воздействия рентгеновского излучения, показатели КР (в цифровом исчислении) со стороны миелиновых нервных проводников кожи спины составляют 1,4, в то время как в коже других участков локализации не превышают 1,3 ($p<0,05$). Сходна динамика изменений и показателей ширины безмиелиновых сегментов в области перехватов Ранвье и диаметра безмиелиновых волокон в претерминальной области. Через 6 и 24 часа после окончания рентгеновского облучения, вышеуказанные показатели в коже всех участков локализации существенно превышают контроль, при этом сохраняется отмеченная ранее тенденция - наиболее значительные изменения отмечаются со стороны нервных проводников кожи спины. Так, в частности, показатели РПР и ДБУПТ нервных волокон при действии рентгеновского излучения составляют на 1 сутки в коже головы (щека) – 1,45 и 1,45, живота – 1,51 и 1,34, то в коже спины – 1,85 и 1,58, соответственно ($p<0,05$). В последующие сроки отмечается дальнейшее нарастание динамики изменений морфоколичественных показателей нервных проводников кожи всех участков, достигающих максимальных величин на 10-е сутки после окончания действия рентгеновского излучения. В частности, на 10-е сутки после окончания действия рентгеновских лучей показатели ДБУПТ и РПР составляют в коже головы (щека) – 1,6 и 1,65, живота – 1,32 и 1,74, спины – 1,75 и 2,06, соответственно ($p<0,05$). Сходна динамика изменений и КР. В последующие сроки происходит некоторое снижение выраженности вышеуказанных морфоколичественных показателей нервных волокон, вместе с тем, и к концу периода наблюдений (60-е сутки), они существенно превышают контроль в коже всех участков локализации, особенно спины, так в частности показатели КР и ДБУПТ составляют в коже головы (щека) - 1,75 и 1,46, живота – 1,67 и 1,29, в то время как в коже спины – 2,48 и 1,64 от исходного, соответственно ($p<0,05$).

Таким образом, отмечается неравномерность изменений морфоколичественных параметров нервных проводников, при действии рентгеновского излучения, в коже различных участков, достигая максимальной степени выраженности в коже спины. Наибольшей степени выраженности указанные показатели достигают, в нервных волокнах кожи всех участков, на 10-е сутки после действия Х-лучей.

Работа представлена на заочную электронную конференцию «Современные наукоемкие технологии», 15-20 февраля 2006г. Поступила в редакцию 06.05.2006г.