

Валентюкевич А.Л., Гарелик П.В., Меламед В.Д.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТКАНЕЙ КАК ПРОГНОЗ ГЛУБИНЫ ОТМОРОЖЕНИЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

УО «Гродненский государственный медицинский университет», Беларусь

Актуальность. Клиническое течение криотравмы сложно прогнозировать, так как глубина отморожения – поверхностное оно, либо глубокое – определяет дальнейшую тактику лечения. Понимание клинической картины холодовой травмы в различные ее периоды имеет большое практическое значение для врачей, и, как правило, основано на визуальной оценке жизнеспособности и глубины поражения, объективизация которой затруднительна и, зачастую, основывается лишь на опыте хирурга.

Несмотря на разработки новых методов как инвазивной, так и функциональной диагностики глубины и протяженности зоны отморожения, эта проблема по-прежнему остается актуальной, что обуславливает необходимость поиска новых и совершенствования существующих лечебно-диагностических мероприятий, позволяющих повысить эффективность оказания медицинской помощи пострадавшим с отморожениями.

Для оценки степени холодового повреждения применяют метод тепловидения, используя контактные и бесконтактные устройства.

Цель исследования. Оценка результатов визуализации температурных полей зоны отморожения с целью раннего прогнозирования глубины поражения.

Материалы и методы. Исследование температурной визуализации тканей при контактных поверхностных отморожениях было проведено на 30 белых лабораторных крысах в возрасте 5-7 месяцев массой тела 210 ± 27 грамм. Подопытные животные находились на стандартном рационе питания. Эксперимент проводился в условиях операционной вивария УО «Гродненский государственный медицинский университет» при комнатной температуре 22°C . Работа с животными выполнена с соблюдением «Правил и норм гуманного обращения с биологическими объектами исследований» УО «Гродненский государственный медицинский университет» (протокол №1 от 30.01.2018). Все этапы эксперимента проводились с использованием эфирного наркоза по закрытому контуру.

Лабораторным крысам моделировали поверхностные отморожения с помощью разработанного устройства (патент №12002 от 01.04.2019), устанавливаемого в межлопаточной области в течение 5 секунд.

Непосредственно после холодового воздействия для динамической фиксации температуры и ее визуального отображения использовали профессиональный тепловизор Seek Thermal Shot Pro (модель KIT FB0110, США). Модель оснащена профессиональной тепловизионной камерой и позволяет получить фото и видео в тепловом диапазоне. Прибор обладает

следующими характеристиками: температурный диапазон от -40° до 330° С, угол обзора - 57° , разрешение: 320x240. Съемка в тепловом диапазоне производилась со стационарного штатива на расстоянии 0,3м до животного.

Для верификации поверхностного отморожения проводили гистологические исследования участков криопоражения и прилежащих интактных тканей. Визуально оценивалось состояние раны и покрывающего её новообразованного эпителия, выраженность воспалительных изменений. Полученные данные сопоставляли с результатами температурной визуализацией тканей зоны отморожения.

Результаты. Изначальная температура кожи в межлопаточной области у крыс составляла $36\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Непосредственно при моделировании криповреждения наблюдалось резкое снижение температуры в зоне контакта со скоростью $7,6\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в секунду, в перифокальных тканях $5,2\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ в секунду.

Температура поверхности кожи во время 5-ти секундного контакта с хладагентом и непосредственно после него распределялась равномерно и не опускалась ниже $-2\pm 0,4^{\circ}\text{C}$., температура в пограничной области снизилась до $10\pm 0,6^{\circ}\text{C}$. На тепловизоре зона отморожения была представлена синим цветом, перифокальная зона толщиной 2 мм визуализировалась в виде ярко-красного ободка, а интактные кожные покровы имели жёлтый окрас. При этом, температурный режим в пограничной области был минимальным к 5-ой секунде холодового воздействия и снизился до $10\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

После удаления устройства с поверхности кожи температурные показатели в пораженной области вернулись к исходным значениям в течение 60 секунд.

Макроскопически и морфологически после 5-секундной холодовой экспозиции продемонстрировано наличие поверхностного отморожения - кожа приобрела невыраженный белесоватый цвет, который постепенно сменился незначительной гиперемией; роговой слой эпидермиса был разрыхлен, местами частично отслоен от эпителия. На протяжении 5 суток в зоне холодового воздействия наблюдалась умеренная воспалительная реакция и шелушение эпидермиса. К 7-м суткам эксперимента кожа в месте отморожения не отличалась от интактных тканей.

Выводы. Температурная визуализация может быть критерием оценки жизнеспособности тканей, подвергшихся криовоздействию. Предложенный и обоснованный экспериментально метод термометрии позволяет верифицировать степень холодового поражения тканей на ранних этапах для выработки рациональной тактики лечения в клинике.