

Термографическая оценка состояния мягких тканей вокруг стержней и спиц у больных с аппаратами внешней фиксации

О.В. Бейдик, С.И. Киреев, А.П. Любицкий

Thermographic assessment of status of soft tissues around rods and wires in patients with external fixators

O.V. Beidick, S.I. Kireyev, A.P. Liubitsky

7-я городская клиническая больница, г. Саратов

Методом термографии изучено состояние мягких тканей около спиц и стержней при наружном чрескостном остеосинтезе у 20 больных с травмами и деформациями сегментов конечностей на различных сроках фиксации. Полученные результаты показали, что по мере увеличения срока фиксации в местах установленных спиц отмечается местное усиление метаболических процессов. Меньшая разница температур Δt вокруг стержней косвенно подтвердила, что применение стержней позволяет упростить методику остеосинтеза и снизить риск воспаления мягких тканей вблизи фиксаторов.

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, термография.

Status of soft tissues near wires and rods during external transosseous osteosynthesis was studied in 20 patients with injuries and deformities of limb segments in different periods of fixation. The results obtained showed, that local enhancement of metabolic processes was noted in the zones of the wires inserted as far as the period of fixation increased. The less difference of temperatures Δt around the rods indirectly confirmed, that use of the rods allowed to simplify the osteosynthesis technique and to reduce the risk of inflammation of the soft tissues near the fixators.

Keywords: transosseous osteosynthesis, thermography.

Воспаление мягких тканей вокруг фиксаторов при чрескостном остеосинтезе является наиболее частым осложнением, встречающимся в 5,3-32,7% случаев [1, 2]. При этом существенно повышается риск развития спицевого и стержневого остеомиелита, параоссальных флегмон и других осложнений. По мнению ряда авторов, причинами воспаления тканей в области фиксаторов является высокая степень локального давления в области их соприкосновения с тканями (кожей, клетчаткой, мышцами, костью) и недостаточная стабильность в системе "кость-фиксатор" [3, 4]. Механическое разруше-

ние кости из-за локальной перегрузки вызывает дестабилизацию фиксатора и рассасывание кости вокруг него. Ранний временный остеопороз наблюдается в присутствии практически всех имплантатов, что объясняется действием закона Вольфа, согласно которому кость приспособляет свою структуру к конкретным механическим условиям нагрузки [5].

Целью нашего исследования явилось сравнительное изучение состояния мягких тканей около спиц и стержней при наружном чрескостном остеосинтезе аппаратами внешней фиксации спице-стержневого типа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве метода, позволяющего объективно оценить состояние мягких тканей, мы применили термографию [6, 7]. Исследования выполняли с помощью тепловизора АТП-46, разработанного Московским институтом радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА). Термографию проводили у 20 больных, которым был выполнен компрессионно-дистракционный остеосинтез аппаратом спице-стержневого типа сегментов конечностей по поводу травм и де-

формаций. Термографическое исследование выполняли в период фиксации аппаратом после завершения репозиции и окончательного устранения деформации, через 2 недели и через 1 месяц с момента начала фиксации и перед снятием аппарата.

При обследовании больных в динамике соблюдали стандартные правила записи. Расстояние между объектом исследования и объективом камеры 1,5 м. Диапазон температурных измере-

ний прибора – 11 градусов по Цельсию. Спектр температуры в данном диапазоне убывал через 1 градус по Цельсию, от красного к синему. Исследовали термограммы больной и здоровой конечностей, на здоровой определяли максимальные и средние значения разности температур Δt . Анализ термоизображения включал качественный и количественный методы оценки. Визуальный, или качественный, метод позволял выявить разогрев тканей и охарактеризовать его

по следующим основным признакам: анатомическая локализация, площадь пятна разогрева, форма, интенсивность излучения. Проводили оценку не только очагового, но и периферического тепла.

Количественная оценка термографических данных заключалась в измерении разности температур Δt между исследуемой областью и соответствующей точкой на здоровой конечности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты измерений разницы температур больной и здоровой конечностей в местах установленных спицевых и стержневых фиксаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Разница температур (Δt) больной и здоровой конечностей в местах установленных спицевых и стержневых фиксаторов

Сроки проведения исследования	Δt вокруг стержней	Δt вокруг спиц	P
Через две недели с момента фиксации	0,8±0,0006	0,6±0,0007	P<0,05
Через один месяц с момента фиксации	0,9±0,0007	1,5±0,002	P<0,05
Перед снятием аппарата	1,0±0,0007	1,8±0,002	P<0,05

Визуальный анализ термограмм показывал, что в большинстве случаев в области стержней и спиц через две недели с момента начала фиксации аппаратом преобладали холодные пятна темно-зеленого цвета. Средняя разность температуры Δt в среднем была одинакова и составляла 0,6±0,0007-0,8±0,0006 (p<0,05). Эта реакция обусловлена травмированием мягких тканей установленными фиксаторами и, как следствие, нарушением микроциркуляции и усилением местных метаболических процессов. Причем большая температурная реакция вокруг стержня объясняется большей его массивностью относительно спицы. Через 1 месяц с момента начала фиксации вокруг стержней отмечается прежняя визуальная картина - холодные пятна желто-зеленого спектра. Δt также остается величиной того же порядка – 0,9±0,0007 (p<0,05). Вокруг спиц отмечаются очаги гипертермии оранжевого спектра, соответствующие более высокой разнице температур $\Delta t = 1,5 \pm 0,002$ (p<0,05). Сходная картина наблюдается и перед снятием аппарата – большая интенсивность оранжевого цвета вокруг спицы и более выраженная разность температур – $\Delta t = 1,8 \pm 0,002$ (p<0,05).

При анализе причин более высокой разницы температур вокруг спиц по сравнению со стержнями на поздних сроках фиксации нельзя полно-

стью исключить отклонения в режиме проведения спиц, их натяжения и фиксации в аппарате, в выборе правильной компоновки аппарата и режиме его работы. Это связано с относительной сложностью спицевого наружного чрескостного остеосинтеза.

При использовании стержневого наружного чрескостного остеосинтеза значительно упрощается техника его выполнения: уменьшается количество фиксаторов, требующих предварительного натяжения перед их закреплением во внешних опорах, исключается вероятность ожога костной ткани при установке стержней, так как они вкручиваются в кость самонарезанием, уменьшается также количество раневых отверстий.

При проведении исследований нами учитывалась теплопроводность стержней и спиц, вокруг которых измерялась температурная реакция мягких тканей. Теплопроводность фиксаторов, а следовательно, и реакция окружающих тканей зависят от материала фиксатора и его размеров, определяющих площадь контакта фиксаторов с мягкими тканями. Мы использовали стержни и спицы, изготовленные из стали одной марки, разрешенной к применению в медицине. Диаметр стержней составлял 5-6 мм, а диаметр спиц – 1,2-1,8 мм, т.е. диаметр стержня в среднем превышал диаметр спицы в 3-3,5 раза. Однако длина участка стержня, проходящего через мягкие ткани до кости, была меньше того же участка спицы в три раза, так как стержни устанавливали в кость со стороны меньшей толщины мягких тканей. Следовательно, площадь контакта с мягкими тканями у спиц и стержней не имела существенных отличий. Таким образом, теплопроводность стержней и спиц была сопоставимой.

Возникновение реактивной гиперемии через 2 недели после остеосинтеза КДА обусловлено реакцией регионарного периферического кровотока. В нашем исследовании проведен сравнительный анализ локального повышения температуры в прилегающих к фиксаторам тканях. Регистрация изменений температуры на фоне общей гиперемии тканей была возможна благодаря высокой

чувствительности тепловизора. Таким образом, изменение температурной реакции в мягких тканях около стержней и спиц связано, прежде всего,

с изменением тканевого метаболизма, обусловленного воспалительной реакцией в ответ на их раздражение фиксаторами.

ВЫВОДЫ

Анализ термографических исследований состояния мягких тканей вокруг стержней и спиц у больных с аппаратами внешней фиксации позволил нам сделать вывод о том, что применение

стержней позволяет упростить методику остеосинтеза и снизить риск воспаления мягких тканей вблизи фиксаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Девятов А.А. Чрескостный остеосинтез. – Кишнев: Штинца, 1990. – 314с.
2. Никитин Г.Д., Линник С.А. Гнойные осложнения при различных методах наружной фиксации переломов конечностей, их профилактика и лечение // Политравма: Тез. докл. науч.-практ. конф. – Харьков, 1986. – С. 130-133.
3. Huiskes R., Chao E.Y., Crippen T.E. Parametric analyses of pin-bone stresses in external fracture fixation devices // J. Orthop. Res. – 1985. – Vol. 3, No 3. – P. 341-349
4. Прогнозирование и профилактика осложнений при лечении аппаратами наружной фиксации / В.И. Шевцов, А.М. Черкашин, Л.В. Скляр, Р.Д. Бородайкевич // Метод Илизарова – достижения и перспективы: Тез. докл. Международ. конф. – Курган, 1995. – С. 15-17.
5. Хелинский А.М., Либерман С.Б. К вопросу о реакции костной ткани на спицы Киршнера в аппаратах Илизарова // Чрескостный компрессионный, дистракционный и компрессионно-дистракционный остеосинтез в травматологии и ортопедии: Сб. науч. трудов. – Челябинск, 1976. – Вып. 2. – С. 130-133.
6. Малова М.Н. Клинико-функциональные методы исследования в травматологии и ортопедии. – Москва, 1985. – 173с.
7. Новикова Е.Е., Куницина Т.А., Дмитриев Ю.Я. Исследования термографии в диагностике гнойных осложнений // Острая хирургическая инфекция: Тез. докл. сетевой конф. – Саратов, 1994. – С. 9-10.

Рукопись поступила 17.04.00.

Предлагаем вашему вниманию



В.И. Шевцов, Г.В. Дьячкова, А.В. Попков

Рентгенологический атлас мягких тканей конечностей при ортопедических заболеваниях и травмах

М.: Медицина, 1999. - 96 с.: ил. - ISBN5-225-02759-8

В атласе дано экспериментальное обоснование рентгеноконтрастного исследования мышц, подкожной клетчатки и сухожилий, приведены клинико-рентгенологическая характеристика патологических процессов в мягких тканях, рентгеноморфологические параллели изменений мышц при удлинении конечностей, описана рентгенологическая картина мягких тканей при повреждениях, различной ортопедической патологии (укорочения конечностей, аномалии развития, заболевания тазобедренного сустава и т.д.) и лечении методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову. В атласе впервые представлены данные по рентгеноконтрастной диагностике состояния мягких тканей.

Атлас предназначен для рентгенологов, ортопедов-травматологов, хирургов, студентов.