Влияние высокогорья на некоторые показатели системы гемостаза при нейтральном и дистракционном остеосинтезе аппаратом Илизарова в эксперименте

Б.Д. Исаков, С.А. Джумабеков

Highlands influence on some hemostasis system values under experimental neutral and distraction osteosynthesis using the Ilizarov fixator

B.D. Isakov, S.A. Dzhumabekov

Бишкекский научно-исследовательский центр травматологии и ортопедии, г. Бишкек. Кыргызская Республика
(директор – д.м.н., профессор С.А. Джумабеков)

В эксперименте на 128 взрослых собаках изучено влияние условий высокогорья на показатели системы гемостаза при применении нейтрального и дистракционного чрескостного остеосинтеза по Илизарову. Показано, что на всех этапах изменения происходят в направлении гиперкоагуляции с подавлением фибринолитической активности.

Ключевые слова: остеотомия, дистракция, гемостаз, фибринолиз, коагуляция, высокогорье, эксперимент.

The influence of highlands on the hemostasis system values has been studied under the conditions of using the neutral and distraction transosseous osteosynthesis according to Ilizarov. The changes towards hypercoagulation with fibrinolytic activity suppression have been shown to occur at all the stages.

Keywords: osteotomy, distraction, hemostasis, fibrinolysis, coagulation, highlands.

Пребывая в горных условиях, организм человека претерпевает ряд изменений, адаптируясь ко всем факторам высокогорья. Изменению подвергаются все гомеостатические константы, показатели которых, даже в состоянии относительного физиологического покоя постоянно колеблются. Система гемостаза, являясь одной из главных систем организма, обеспечивая, с одной стороны, жидкое состояние циркулирующей крови, а с другой – купируя кровотечения, считается наиболее лабильной [2]. Это выражается нарушением динамического равновесия между коагуляционным и фибринолитическим компонентами системы гемостаза [1].

Эти нарушения усугубляются при воздействии на организм внешних механических факторов, которые приводят к нарушению целостно-

сти костной ткани. При дальнейшем оперативном лечении повреждений опорно-двигательной системы увеличивается риск возникновения тромбоэмболических осложнений не только в условиях эксперимента, но и в практической деятельности врача. Все вышперечисленное дает основание считать изучение данной проблемы весьма актуальной [6], так как в настоящее время происходит активное освоение горной местности и расширение человеческой деятельности в горах.

Цель исследования состояла в изучении изменений показателей системы гемостаза при дистракционном и стабильном остеосинтезе костей голени аппаратом Илизарова в условиях высокогорья в эксперименте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели проведено экспериментальное исследование на 128 взрослых беспородных собаках в возрасте от одного до трех лет, весом от 12 до 21 кг, с длиной голени не менее 15 сантиметров. 70 собак были вывезены в высокогорную базу Тоо-Ашуу, которая расположена на высоте 3200 метров над уровнем моря. В условиях высокогорья всем собакам под общей анестезией произведена открытая ударная остеотомия средней трети бер-

цовых костей с наложением аппарата Илизарова из трех или четырех колец.

Удлинение голени в исследуемой группе (35 собак) начинали на 5-й день после операции [7] по классической методике 1 мм в сутки за четыре приема [3]. Именно при таком темпе дистракции прирост костных элементов и перестройка регенерата происходили адекватно проводимому удлинению, а чрезмерный, биологически необоснованный темп дистракции приводил к многочислен-

ным тяжёлым осложнениям в системе микроциркуляции и иннервации конечности [4].

Дистракция проводилась в исследуемой группе собак в течение 10 дней, в результате чего конечность была удлинена на 10 мм, после этого аппарат переводили в режим фиксации.

Для изучения коагуляционной и фибринолитической активности забор крови осуществляли из подкожной латеральной вены голени животного. Сразу после забора кровь смешивали с 3,8 % раствором цитрата натрия в соотношении 9:1, центрифугировали в течение 15 минут при скорости 1500 оборотов в минуту, а для получения бес-

тромбоцитной плазмы скорость увеличивали до 3000 оборотов.

Лабораторные исследования выполняли на третий (ранний послеоперационный период), пятый (начало периода дистракции), десятый день – в группах, где дистракция не проводилась, и на пятнадцатый день (конец дистракции) – в группах, где проводилась дистракция. В дальнейшем исследования проводились каждые десять дней до окончания срока эксперимента. Общий срок эксперимента при стабильном остеосинтезе составил 50, при дистракционном – 55 дней.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Данные, полученные в результате экспериментального исследования в условиях высокогорья, доказывают, что уже в раннем послеоперационном периоде отмечаются изменения в системе гемостаза. Некоторые из этих данных приведены в таблице 1.

Данные, полученные в этой серии опытов, свидетельствуют о гиперкоагуляционной направленности в системе гемостаза с одновременным подавлением фибринолитической активности крови на всем протяжении исследования. Причем наибольшая выраженность гиперкоагуляционных сдвигов отмечается на 15-е сутки исследования, т. е. на пике дистракции.

Реакция различных систем организма на воздействия факторов внешней среды, в том числе на травму и оперативные вмешательства, весьма неоднородна. При повреждении опорно-двигательного аппарата, а в последующем и оперативном лечении переломов длинных трубчатых костей претерпевает изменения морфологического и функционального характера не только сама костная ткань, но и близлежащие мягкие ткани

(мышцы, фасции, кровеносные сосуды, нервы и сухожилия). В совокупности эти изменения не могут не отражаться на функциональном состоянии системы гемостаза, играющей немаловажную роль в поддержании гомеостаза организма.

Значение системы свёртывания крови в поддержании гомеостаза организма становится ещё более очевидным в свете развивающихся представлений о ее роли в процессах метаболизма, регенерации тканей, развитии аллергических и воспалительных реакций, при травматических повреждениях тканей и оперативных вмешательствах. На современном этапе установлено, что процесс свёртывания крови – это биологически сложный проферментно-ферментный каскад преобразований с участием множества про- и антикоагулянтов, и на данный период гемостаз является «точкой приложения интересов» таких процессов в организме как регуляция гемодинамики, гемореология, иммунологические реакции, воспаление и других процессов общебиологического плана [5].

Таблица 1

Показатели системы гемостаза при дистракционном остеосинтезе в условиях высокогорья

Показатели	Исходные данные	Сроки экспериментального исследования (дни)						
		до дистракции	период дистракции			период фиксации		
		3	5	15	25	35	45	55
n	10	5	5	5	5	5	5	5
ВЕК	561±12	491±11*	482±9*	469±8*	449±11*	439±10*	471±11*	460±11*
ВР	89±6	78±2	74±8	70±5*	69±5*	66±8*	60±9*	61±10*
ПВ	17±3	17±3	18±1,1	21±1,0	22±1,0	20±1,0	20±2	22±1
ТВ	26±2	22±2	22±1,5	25±1,5	23±1,9	22±1,6	29±1,0	24±2
СТ	4±0,4	3±0,1*	2±0,5*	2±0,7*	3±0,5	2±0,4*	2±0,5*	3±0,3
ТПГ	280±5	250±6*	244±6*	232±6*	240±4*	250±6*	265±4*	250±5*
Ф	3,0±0,4	4,8±0,2*	7,7±0,2*	8,1±0,3	7,3±0,3*	7,4±0,4*	6,9±0,4*	7±0,3*
ФХШ	32±3	34±3	33±4	35±3	35±3	31±5	33±4	32±4
ФА	20±0,6	14±2,0*	8±2,0*	10±1,2*	11±1,8*	10±2,1*	12±2,5*	10±1,5*
Г	380±10	445±8*	456±7*	460±6*	479±5*	471±6*	469±7*	475±6*
1	50±2	48±2	50±2	52±2	53±3	56±2*	58±3*	57±2
РКС	26±3	27±2	28±2	30±2	22±1	29±2	28±1	27±2

Примечание: ВК – время свертывания крови (сек.); ВР – время рекальцификации плазмы (сек.); ПВ – время потребления протромбина (сек.); ТВ – тромбиновое время (сек.); СТ – время свободного гепарина (сек.); ТПГ – толерантность плазмы к гепарину (сек.); Ф – количество фибриногена (г/л); Ф ХШ – фибриназа (сек.); ФА – фибринолитическая активность (%); Г – количество тромбоцитов (10⁹ г/л); Г – гематокрит (%); РКС – ретракция кровяного сгустка (%); n – число исследований.

Как и при любом другом методе оперативного вмешательства, при применении метода Илизарова встречаются осложнения различного характера, в том числе и со стороны системы гемостаза. Неслучайно, что у больных с острой травмой и у ортопедических больных в послеоперационном периоде осложнения со стороны системы гемостаза, проявляющиеся в виде тромбозов и тромбоемболии, занимают одно из первых мест по частоте и по тяжести среди осложнений. Наряду с таким фактором как высокогорье, на реакцию системы гемостаза оказы-

вают влияние болевое раздражение, повреждение мягких тканей, кровопотеря, воспаление, возраст, местные нарушения кровообращения. Кроме этого, влияние на гемостаз оказывает дистракция, которая рассматривается нами как стрессорный, длительно действующий фактор.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что при дистракционном остеосинтезе в условиях высокогорья на всем протяжении эксперимента отмечается преобладание коагуляционной активности и угнетение фибринолиза, причем в этих изменениях не наблюдается фазности течения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балуда В. П., Баркаган З. С., Гольдберг Е. Д. Лабораторные методы исследования системы гемостаза. Томск, 1980. 312 с.
2. Баркаган З. С. Геморрагические заболевания и синдромы. М. : Медицина, 1980. 336 с.
3. Мякотина Л. И., Федотова Р. Г. Функциональное состояние сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата нижней конечности при оперативном её удлинении у детей // Ортопедия, травматология и протезирование. 1997. № 6. С. 33-39.
4. Петров Н. С. Состояние гемостаза при тяжёлых травмах // I Всесоюзная конференция «Поражение сосудистой стенки и гемостаз». Полтава, 1981. С. 158-159.
5. Родионов Ю. А. К проблеме физиологической регуляции системы свертывания крови // Здравоохранение Белоруссии. 1975. № 7. С. 31-33.
6. Сбродова Л. И. Свёртывающая и фибринолитическая активность крови при удлинении голени в эксперименте // Гений ортопедии. 1999. № 2. С. 38-40.
7. Шрейнер А. А., Ерофеев С. А. Теоретические аспекты дистракционного остеогенеза. Значение режима дистракции // Гений ортопедии. 1999. № 2. С. 13-18.

Рукопись поступила 25.06.10.

Сведения об авторах:

1. Исаков Б.Д. – Бишкекский научно-исследовательский центр травматологии и ортопедии, г. Бишкек. Кыргызская Республика;
2. Джумабеков С.А. – Бишкекский научно-исследовательский центр травматологии и ортопедии, г. Бишкек. Кыргызская Республика, директор, д.м.н., профессор.