

В.П. Будашеев^{1,2}, Е.Г. Григорьев³, С.А. Лепехова³, Г.Ф. Жигаев⁴

МИКРОБНЫЙ ПЕЙЗАЖ РАНЫ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

¹ Бурятский филиал Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (Улан-Удэ)

² Республиканская клиническая больница им Н.А. Семашко (Улан-Удэ)

³ Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (Иркутск)

⁴ Бурятский государственный университет (Улан-Удэ)

Проведен анализ микробного пейзажа у больных сахарным диабетом. Выявлено, что микрофлора, выделенная из гнойно-некротических очагов у больных сахарным диабетом, отличается от таковой у людей, не страдающих этим заболеванием.

Ключевые слова: микрофлора, сахарный диабет

WOUND MICROFLORA IN PATIENTS WITH PANCREATIC DIABETES

V.P. Budasheyev^{1,2}, E.G. Grigoriev³, S.A. Lepekhova³, G.F. Zhigayev⁴

¹ Buryat Branch of Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, Ulan-Ude

² Republican Clinical Hospital named after N.A. Semashko, Ulan-Ude

³ Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, Irkutsk

⁴ Buryat State University, Ulan-Ude

The authors analyzed microbial picture of patients with pancreatic diabetes. It was revealed that microflora evolved from necrotic suppurative nidus in patients with pancreatic diabetes was different from one in people without pancreatic diabetes.

Key words: microflora, pancreatic diabetes

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время хирургические заболевания, развивающиеся на фоне сахарного диабета, остаются одним из наиболее актуальных вопросов современной хирургии [1, 3]. Сахарный диабет без преувеличения занимает одну из драматических страниц мировой медицины. По данным ВОЗ, количество больных сахарным диабетом составляет более 3 % населения земного шара, а в возрастной группе старше 50 лет — 7–9 %. Среди всех заболеваний сахарный диабет отличается ранней инвалидизацией, высокой летальностью (третье место после сердечно-сосудистой патологии и злокачественных новообразований), таким образом, диабетическая стопа остается наиболее тяжелым поздним осложнением сахарного диабета. В.И. Стручков и соавторы отмечают, что число гнойно-воспалительных осложнений и летальность от них у больных сахарным диабетом более чем в 3 раза превышает таковые у лиц, не страдающих этим заболеванием [9]. Сроки лечения у таких больных увеличиваются в 2 раза и более.

Инсулин — гормон, оказывающий анаболическое действие на все виды обмена, поэтому нарушение синтеза или рецепции инсулина существенно сказывается на всех морфологических, физиологических и биохимических процессах в организме больного сахарным диабетом. Таким образом начавшийся гнойный процесс оказывает существенное влияние на состояние обмена веществ у больных сахарным диабетом, учитывая то, что 1 мл гноя инактивирует 10–15 ЕД эндогенного или экзогенно вводимого инсулина, начавшаяся вследствие этого гипертермия еще больше усугубляет расстройства обмена веществ. Таким образом, сочетание сахар-

ного диабета и хирургической инфекции образует порочный круг, при котором инфекция отрицательно влияет на обменные процессы, повышая инсулиновую недостаточность, усиливая ацидоз [7].

В комплексе патологических изменений при диабетической гангрене первичным является системное поражение микроциркуляторных путей артериовенозного бассейна по типу диабетической микроангиопатии [4].

Одним из поздних осложнений является диабетическая нейропатия, по причине, которой происходит нарушение трофики, что приводит к запущенным случаям гнойно-некротических заболеваний, из-за полного отсутствия чувствительности, так как микротравмы не всегда обнаруживаются больными [5].

При сахарном диабете наблюдаются существенные изменения иммунитета, так снижение титра антител свидетельствует о существенной недостаточности В-клеточного звена иммунитета. Так при выраженной гипергликемии хемотаксис и фагоцитарная функция лейкоцитов угнетены, не поглощаются микробные тела, погибшие клетки и ткани.

Сахарный диабет также приводит к нарушению репаративных процессов, необходимого для пролиферации эндотелия капилляров и фибробластов. При сахарном диабете отмечаются серьезные нарушения белкового обмена, из-за синтеза глюкозы, когда начинают использоваться аминокислоты, что приводит к распаду собственных белков тканей. Отрицательный азотистый баланс обуславливает нарушение репаративных процессов.

Необходимо отметить, что особенности течения и клинического проявления хирургической

инфекции зависит не только от нарушений иммунной системы, гистоморфологических изменений и нарушений репаративного процесса, но и рядом свойств микроорганизмов вызывающих патологический процесс, которые у больных сахарным диабетом имеют свои особенности [2, 6, 8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проанализированы результаты лечения 177 больных сахарным диабетом с гнойно-воспалительными заболеваниями; находившихся на лечении в хирургическом отделении РКБ им. Н.А. Семашко г. Улан-Удэ за 2005 – 2008 гг. Средняя продолжительность пребывания больных в стационаре составила 30 койко-дней. Средний возраст больных составил 64 ± 1,4 года. Распределение пациентов по возрастному составу представлено в таблице 1. Мужчин среди них было 34,5 %, женщин – 65,5 %.

Таблица 1
Распределение больных по возрасту

| Возраст | Количество | |
|---------------|------------|------|
| | абс. | % |
| До 21 года | 6 | 3,4 |
| 21–30 лет | 17 | 9,7 |
| 31–40 лет | 30 | 17 |
| 41–50 лет | 40 | 22,5 |
| 51–60 лет | 46 | 26 |
| 61–70 лет | 30 | 17 |
| Старше 70 лет | 8 | 4,4 |
| Всего | 177 | 100 |

При поступлении сахарным диабетом легкой степени (классификация ВОЗ) страдали 17,5 % больных, средней степени – 67,8 %, тяжелой степени тяжести – 9,9 %. У больных имелись сопутствующие заболевания: атеросклероз, ИБС, хронический бронхит, ожирение. Всем пациентам проводилось бактериологическое исследование очагов гнойно-некротических процессов и определение чувствительности микрофлоры к антибиотикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выделенные при бактериологическом исследовании возбудители хирургической инфекции характеризовались достаточным разнообразием микробного пейзажа. Основным представителем микрофлоры гнойного процесса были стафилококки, основная масса которых представлена коагулазопозитивными, на коагулазонегативные приходится всего 1,1 %, что существенно отличается от результатов работ некоторых авторов. Несколько реже встречались энтеробактерии, наиболее редко встречались стрептококки и синегнойная палочка, также имел место единичный случай, когда из раны высевались дрожжеподобные грибы. Общее соотношение грамположительной и грамотрицательной микрофлоры представлено в табл. 2.

Таблица 2
Видовой состав возбудителей (монокультуры) хирургической инфекции высеваемых из ран у больных сахарным диабетом

| Вид микроорганизма | Абсолютные числа | % |
|------------------------------------|------------------|------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 97 | 57,7 |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 2 | 1,2 |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> | 7 | 4,2 |
| <i>Streptococcus faecalis</i> | 1 | 0,6 |
| <i>Enterococcus sp.</i> | 4 | 2,4 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> | 2 | 1,2 |
| <i>Proteus vulgaris</i> | 13 | 7,8 |
| <i>Proteus mirabilis</i> | 5 | 3,0 |
| <i>Proteus rettgeri</i> | 2 | 1,2 |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 8 | 4,8 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 2 | 1,2 |
| <i>Enterobacter sp.</i> | 3 | 1,8 |
| <i>Citrobacter sp.</i> | 8 | 4,7 |
| <i>E. coli</i> | 8 | 4,7 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 5 | 2,9 |
| Дрожжеподобные грибы | 1 | 0,6 |

Грамположительная микрофлора была в основном представлена золотистым стафилококком, а также гноеродным стрептококком (табл. 3).

Таблица 3
Соотношение (%) грамположительных микроорганизмов

| Микроорганизм | % |
|-----------------------------------|------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 87,4 |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 1,8 |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> | 6,3 |
| <i>Streptococcus faecalis</i> | 0,9 |
| <i>Enterococcus sp.</i> | 3,6 |

Основными представителями грамотрицательной микрофлоры были бактерии рода Протей, в меньшем количестве встречались клебсиеллы, цитробактерии и кишечная палочка (табл. 4).

Таблица 4
Соотношение (%) грамотрицательных микроорганизмов

| Микроорганизм | % |
|-------------------------------|------|
| <i>Proteus spp.</i> | 35,2 |
| <i>Klebsiella spp.</i> | 17,6 |
| <i>Enterobacter sp.</i> | 5,3 |
| <i>Citrobacter sp.</i> | 14 |
| <i>E. coli</i> | 14 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 8,9 |

При изучении микробного состава ран наличие микробных ассоциаций выявлены в 8 случаях (табл. 5, 6). Наиболее часто компоненты микробных ассоциаций были представлены стафилококком с грамотрицательными микроорганизмами (75 %), а также с грамположительными микроорганизмами (12,5 %). Ассоциации только с участием только грамотрицательных микроорганизмов выявлены в 12,5 %.

Таблица 5
Количество микроорганизмов определяемых в ассоциациях

| Вид микроорганизма | Количество | % |
|---------------------------------|------------|------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 7 | 36,7 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 3 | 15,7 |
| <i>Citrobacter sp.</i> | 2 | 10,6 |
| <i>Proteus vulgaris</i> | 1 | 5,3 |
| <i>E. coli</i> | 1 | 5,3 |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 3 | 15,7 |
| <i>Acinetobacter calcoacet.</i> | 1 | 5,3 |
| <i>Enterococcus faecalis</i> | 1 | 5,3 |

Наибольшая часть микробных ассоциаций локализовалась на стопе (87,5 %) – в ассоциации определялись грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы, помимо этого на промежности (12,5 %) – были представлены только грамотрицательной микрофлорой.

При повторном бактериологическом исследовании, которое проводилось у 48 больных, было обнаружено 13 случаев изменения микробного состава ран (табл. 7). Наиболее частым возбудителем внутрибольничной инфекции является *Pseudomonas aeruginosa*, реже встречается стафилококк. Наиболее часто присоединение внутрибольничной инфекции наблюдалось при гнойно-некротических процессах на стопе (84,6 %), меньше на бедре (15,4 %). Следует отметить, что присоединение внутрибольничной инфекции увеличивает время пребывания больных в стационаре в 2 раза (62 койко-дня).

В процессе изучения соотношения микрофлоры при различной степени тяжести сахарного диабета, нами было обнаружено, что доля грамотрицательной микрофлоры прямо зависит от степени тяжести сахарного диабета, так доля условно-патогенной микрофлоры у пациентов

страдающих сахарным диабетом тяжелой степени тяжести на 14,3 % выше, чем в группе с легкой степенью заболевания.

Таблица 7
Штаммы микроорганизмов, выявленные при повторном посеве из ран, являющиеся возбудителями внутрибольничной инфекции

| Вид микроорганизма | Количество | % |
|---------------------------------|------------|------|
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 7 | 43,7 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 3 | 18,7 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 2 | 12,4 |
| <i>Proteus vulgaris</i> | 1 | 6,3 |
| <i>Enterococcus sp.</i> | 1 | 6,3 |
| <i>Acinetobacter calcoacet.</i> | 1 | 6,3 |
| <i>Citrobacter sp.</i> | 1 | 6,3 |

У больных встречались семь основных форм гнойно-некротического процесса: гангрена, флегмона, панариций, абсцесс, трофическая язва, гнойная рана, парапроктит. При таких нозологических формах как флегмона, панариций, абсцесс, трофическая язва из патологического очага высевается, в основном, грамположительная микрофлора, в то время как при гангрене, гнойной ране и парапроктите явно преобладают грамотрицательные микроорганизмы. Сахарный диабет I типа был отмечен в 12 случаях (6,8 %). Тяжесть заболевания при поступлении у 9 человек (75 %) соответствовала тяжелой степени, у 3 (25 %) – средней степени, случаев сахарного диабета легкой степени тяжести не было.

Видовой состав возбудителей хирургической инфекции у больных I типом сахарного диабета оказался следующим (табл. 8).

Сахарный диабет II типа был у 137 больных (72,4 %). Тяжесть заболевания при поступлении у 20 пациентов (14,6 %) соответствовала тяжелой степени тяжести, у 102 человек (74,6 %) – средняя степень, у 15 (10,8 %) – легкая степень тяжести. Возбудителями гнойно-некротического процесса при этом типе сахарного диабета являются следующие виды микроорганизмов (табл. 8).

Из сопутствующих заболеваний (табл. 9) наиболее часто встречались гипертоническая болезнь (50,3 %), ИБС (41,2 %), атеросклероз (7,3 %), ХПН (5,6 %), хронический бронхит (7,3 %), ожирение (5,1 %). Анализ показывает, что высеваемые из раны

Таблица 6
Частота встречаемости выявленных ассоциаций микроорганизмов в зависимости от нозологической формы гнойного процесса

| Ассоциации | Флегмона | Трофическая язва | Парапроктит | Гангрена |
|---|----------|------------------|-------------|----------|
| <i>St. aureus</i> грамотрицательный микроорганизм | + | 50,0 | 12,5 | 12,5 |
| <i>St. aureus</i> грамположительный микроорганизм | + | 12,5 | | |
| Грамотрицательный микроорганизм | + | | | 12,5 |

Таблица 8

Микрофлора высеваемая при I и II типе сахарного диабета

| Вид микроорганизма | % | |
|------------------------------------|-------|--------|
| | I тип | II тип |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 66,7 | 59,2 |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> | 8,3 | 3,6 |
| <i>E. coli</i> | 8,3 | 3,6 |
| <i>Enterobacter sp.</i> | 16,7 | – |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | – | 1,5 |
| <i>Streptococcus faecalis</i> | – | 0,7 |
| <i>Enterococcus sp.</i> | – | 0,7 |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> | – | 1,5 |
| <i>Proteus vulgaris</i> | – | 8,1 |
| <i>Proteus mirabilis</i> | – | 3,6 |
| <i>Proteus rettgeri</i> | – | 1,5 |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | – | 5,8 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | – | 1,5 |
| <i>Citrobacter sp.</i> | – | 5,8 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | – | 2,9 |

Таблица 9

Микробный спектр патологического очага различных сопутствующих заболеваний

| Сопутствующая патология | <i>Staphylococcus aureus</i> | <i>Proteus spp.</i> | <i>Citrobacter sp.</i> | <i>Klebsiella pneumoniae</i> | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Гипертоническая болезнь | 61,4 | – | – | 38,6 | – |
| ИБС | 57,2 | – | – | – | 42,8 |
| Атеросклероз | 53,6 | – | – | – | 46,4 |
| Хронический бронхит | 53,9 | – | – | – | 46,1 |
| Ожирение | 77,8 | – | – | – | 22,2 |

Таблица 10

Показатели периферической крови в зависимости от микроорганизма

| Вид микроорганизма | гемоглобин | лейкоциты | СОЭ |
|-------------------------------|------------|------------|---------|
| <i>Staphylococcus spp.</i> | 114 ± 11 | 8,0 ± 2,5 | 39 ± 13 |
| <i>Streptococcus spp.</i> | 131 ± 8 | 8,1 ± 1,6 | 38 ± 8 |
| <i>Proteus spp.</i> | 108 ± 10 | 8,6 ± 2,9 | 42 ± 14 |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 97 ± 12 | 6,8 ± 1,9 | 35 ± 8 |
| <i>Enterobacter sp.</i> | 103 ± 13 | 9,1 ± 1,5 | 56 ± 10 |
| <i>Citrobacter sp.</i> | 109 ± 12 | 7,9 ± 2,1 | 43 ± 19 |
| <i>E. coli</i> | 131 ± 17 | 10,2 ± 4,1 | 33 ± 13 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 94 ± 20 | 14,6 ± 5,4 | 44 ± 18 |

микроорганизмы могут отличаться в зависимости от различных сопутствующих заболеваний.

Изучение чувствительности микрофлоры к антибиотикам показывает, что наибольшей антибиотикорезистентностью обладают бактерии рода *Протей*, *Klebsiella oxytoca* и синегнойная палочка; наиболее чувствительны к антибиотикам были стафилококки и стрептококки. Показатели периферической крови имеют различия в зависимости от

вида микроорганизма (табл. 10). Характерен резко сниженный гемоглобин и высокое СОЭ, наряду с этим количество лейкоцитов находится в пределах нормы, что указывает на высокую интоксикацию и ареактивность организма.

Гнойно-некротический процесс локализовался преимущественно на стопе (57,2%), а также в других областях тела – в основном на конечностях. При этом имелись особенности микрофлоры при

Таблица 11

Частота определения микроорганизмов при различной локализации гнойно-некротического процесса

| Вид микроорганизма | стопа | голень | бедро | ягодичная область | промежность | передняя бр. стенка | грудная клетка | спина | кисть | предплечье | плечо | шея | голова |
|-------------------------------|-------|--------|-------|-------------------|-------------|---------------------|----------------|-------|-------|------------|-------|-----|--------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 58,8 | 12,9 | 4,0 | 7,0 | 2,2 | 7,0 | 2,2 | 5,9 | | | | | |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> | 37,5 | 12,5 | 12,5 | 25 | 12,5 | | | | | | | | |
| <i>Proteus vulgaris</i> | 66,6 | 9,5 | 4,8 | 9,5 | 4,8 | 4,8 | | | | | | | |
| <i>Klebsiella oxytoca</i> | 90 | 10 | | | | | | | | | | | |
| <i>Enterobacter sp.</i> | 100 | | | | | | | | | | | | |
| <i>Citrobacter sp.</i> | 71,4 | 14,3 | 14,3 | | | | | | | | | | |
| <i>E. coli</i> | 22,2 | 11,1 | 22,2 | 55,5 | | | | | | | | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 60 | 40 | | | | | | | | | | | |

Таблица 12

Частота определения грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов при различной локализации гнойно-некротического процесса

| Локализация | Грамположительная микрофлора | Грамотрицательная микрофлора |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Стопа | 47,4 | 65,5 |
| Голень | 11,5 | 8,6 |
| Бедро | 4,4 | 3,4 |
| Ягодичная область | 6,2 | 3,4 |
| Промежность | 1,8 | 3,4 |
| Передняя брюшная стенка | 1,8 | 6,9 |
| Грудная клетка | | 1,7 |
| Спина | | 1,7 |
| Кисть | 8,0 | 1,7 |
| Предплечье | 0,9 | |
| Шея | 2,7 | |
| Голова | 5,3 | 3,4 |

различной локализации патологического очага, соотношение грамположительной и грамотрицательной микрофлоры также значительно отличается при различной локализации (табл. 11, 12).

ВЫВОДЫ

1. Микрофлора выделенная из гнойно-некротических очагов у больных сахарным диабетом отличается от таковой у людей, не страдающих этим заболеванием. Характерна большая роль в качестве возбудителей грамотрицательной микрофлоры (наиболее часто встречаются бактерии рода Протей и клебсиеллы).

2. Из гнойно-некротического очага могут высеиваться ассоциации микроорганизмов, компонентами которых чаще являются *Staphylococcus aureus* с грамотрицательной микрофлорой с преимущественной локализацией на стопе, в основном при флегмонах. При различных нозологических формах гнойно-некротического процесса имеются отличия микрофлоры, в частности при гангрене отмечается преобладание грамотрицательной микрофлоры.

3. Во время нахождения больного в стационаре возможно присоединение внутрибольничной инфекции, что существенно сказывается на течении заболевания и более чем в 2 раза увеличивает среднюю продолжительность пребывания больных в стационаре. Изменение микрофлоры выявляется преимущественно на стопе.

4. Соотношение грамположительной и грамотрицательной микрофлоры зависит от степени тяжести сахарного диабета — грамотрицательная микрофлора начинает преобладать при увеличении степени тяжести заболевания.

5. У больных сахарным диабетом I типа хирургическая инфекция развивается, в основном, при тяжелой степени тяжести сахарного диабета, возбудителями инфекции чаще являются грамположительные микроорганизмы.

6. Высеиваемые из гнойно-некротического очага микроорганизмы отличаются при различных сопутствующих заболеваниях, так при гипертонической болезни и ожирении преобладают грамположительная микрофлора, при хронической

почечной недостаточности явно преобладает грамотрицательная микрофлора.

7. Показатели периферической крови указывают на высокую интоксикацию и ареактивности организма больного сахарным диабетом.

8. Определение чувствительности к антибиотикам показывает что наибольшей антибиотикорезистентностью обладают бактерии рода *Протей*, *Klebsiella oxytoca*, *Pseudomonas aeruginosa*, наиболее чувствительны к антибиотикам грамположительные микроорганизмы. Микроорганизмы, выделенные при повторном посеве, отличаются более выраженной антибиотикорезистентностью.

9. В зависимости от локализации гнойно-некротического процесса высевается различная микрофлора, так на стопе, передней брюшной стенке и промежности преобладает грамотрицательная микрофлора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов И.Н. Лечение больных сахарным диабетом с некротическими поражениями стопы // Хирургия. — 2001. — № 12. — С. 39–41.

2. Бухарин О.В., Фадеев С.Б., Исайчев Б.А. Динамика видового состава, антилизоцимной активности и антибиотикорезистентности возбудителей хирургической инфекции мягких тканей //

Журнал микробиологии, эпидемиологии, иммунологии. — 1997. — № 4. — С. 51–54.

3. Газетов Б.М., Калинин А.П. Хирургические заболевания у больных сахарным диабетом. — М.: Медицина, 1991. — 236 с.

4. Ким А.Ю., Гольдберг О.А., Морозов Ю.И. Особенности течения раневого процесса при I и II типе сахарного диабета // Хирургия. — 1998. — № 5. — С. 46–47.

5. Куленков Е.В. Хирургические заболевания и сахарный диабет. — Киев: Здоровья, 1990. — 184 с.

6. Пальцин А.А., Колокольчикова Е.Г., Земляной А.Б. Возбудители хирургической инфекции при поражениях нижних конечностей у больных сахарным диабетом // Анналы хирургии. — 2001. — № 5. — С. 52–55.

7. Раны и раневая инфекция: Руководство для врачей / под ред. М.И. Кузина, Б.М. Костюченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1990. — 592 с.

8. Светухин А.М., Прокудина М.В., Павлова М.В. Микрофлора гнойно-некротических поражений стопы у больных сахарным диабетом // Антибиотики и химиотерапия. — 1995. — № 8. — С. 40–42.

9. Стручков В.И., Гостищев В.К., Стручков Ю.В. Руководство по гнойной хирургии. — М.: Медицина, 1984. — 509 с.

Сведения об авторах

Будашев Владислав Петрович — к.м.н., научный сотрудник Бурятского филиала Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН, врач-хирург Республиканской клинической больницы им. Н.А. Семашко (670031, г. Улан-Удэ, ул. Павлова, 12; тел.: 8 (3012) 43-61-23)

Григорьев Евгений Георгиевич — член-корр. РАМН, директор Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100; тел.: 8 (3952) 40-78-09)

Лепехова Светлана Александровна — доктор биологических наук, заведующая научным отделом экспериментальной хирургии с виварием Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100; тел.: 8 (3952) 40-67-76)

Жигаев Геннадий Федорович — доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной хирургии Бурятского государственного университета (670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24)