

## ПОСЛЕОЖГОВЫЕ РУБЦОВЫЕ ДЕФОРМАЦИИ СТОП У ДЕТЕЙ: ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

К.А. Афоничев, О.В. Филиппова, А.Г. Баиндурашвили, Д.С. Буклаев

*ФГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера Росмедтехнологий»,  
директор – засл. врач РФ, д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили  
Санкт-Петербург*

Рассмотрены сроки развития рубцовых деформаций стоп и вторичных изменений со стороны сухожильно-мышечного и костно-суставного аппаратов в зависимости от возраста ребёнка и локализации рубцов. Указывается на высокий риск раннего развития вторичных деформаций стоп, особенно у детей младшей возрастной группы (до 5 лет), что свидетельствует о необходимости регулярного диспансерного наблюдения. На клинических примерах показано, что гипертрофические рубцы, распространяющиеся с боковых поверхностей стопы на область голеностопного сустава, создают предпосылки для развития многоплоскостных деформаций стоп, особенно в периоды интенсивного роста скелета. Рассмотрены возможные осложнения при лечении многоплоскостных деформаций стоп в условиях рубцового поражения окружающих тканей, связанные с повышенным риском трофических нарушений и развитием воспалительного процесса. Даны рекомендации по этапам оперативного лечения.

**Ключевые слова:** ожоги, рубцовые деформации, стопа, дети, хирургическое лечение.

## POSTBURN CICATRICAL FOOT DEFORMITIES IN CHILDREN: CLINICAL ASPECTS AND MANAGEMENT

К.А. Afonichev, O.V. Filippova, A.G. Baidurashvili, D.S. Buklaev

The cicatrical deformities of the foot and secondary changes in tendons, muscles and in osteoarticular system with respect to the age and scar location were discussed. It was pointed to a high risk of early development of foot deformities, especially in young children up to five years of age. This indicates the need for regular medical check-up. Clinical experience shows that the hypertrophic scars that extend from the lateral surfaces of the foot to the ankle region create preconditions for development of multiplanar foot deformities, especially in the period of intensive growth of the skeleton. Possible complications in the treatment of multiplanar foot deformities in the presence of scar lesions of surrounding tissues associated with an increased risk of trophic disorders and the development of the inflammatory process are considered. Recommendations on stages of surgical treatment are given.

**Key words:** burns, cicatrical deformities, foot, children, surgical treatment.

Наиболее частой локализацией ожогов являются стопы. Рубцы, образующиеся на тыльной поверхности стоп, даже при адекватной хирургической тактике в остром периоде термической травмы, в дальнейшем нередко приводят к деформациям [1, 4, 8]. Большое количество мелких суставов, тонко организованный сухожильно-мышечный аппарат, относительно небольшой объём мягких тканей и поверхностное расположение функционально важных анатомических структур стопы создают предпосылки для глубокого воздействия повреждающих агентов, раннего развития вторичных патологических изменений и инвалидизации ребёнка [3]. Длительное существование деформации, связанное в ряде случаев с ограниченной доступностью специализированной медицинской помощи

и географической удалённостью многих населённых пунктов, приводит к развитию стойких патологических установок, с трудом поддающихся коррекции [2, 5, 6, 10].

**Цель исследования:** выявить особенности развития и клиники вторичных деформаций стоп, оптимизировать тактику хирургического лечения.

За период с 2008 по 2009 г. нами было обследовано и пролечено 13 детей с послеожоговыми рубцовыми деформациями стоп. Возраст детей колебался от 2 до 12 лет. Во всех случаях рубцы локализовались на тыльной поверхности стоп и были представлены плотными тяжами, имеющими продольную ориентацию (параллельно оси сокращения мышц). В ряде случаев в рубцовый процесс была вовлечена кожа голеностопного сустава.

Для реализации поставленной цели анализировались анамнестические данные, клиническая картина (включающая неврологическое обследование), данные рентгенологического, ультразвукового и биомеханического исследований, ЭНМГ.

У 4 детей причиной обращения за медицинской помощью послужили формирующиеся разгибательные контрактуры плюсне-фаланговых суставов, трофические изменения со стороны рубцовой ткани и травматизация её при ношении обуви. Гиперкератоз и длительно незаживающие трещины кожи в области голеностопного сустава и ахиллова сухожилия вызывали зуд и функциональные ограничения. Локализация и форма рубцов, а также возраст пациентов позволяли прогнозировать неизбежное прогрессирование разгибательных контрактур в процессе роста скелета стопы.

В ряде случаев рубцовые тяжи сливались, формируя плоскостной массив. Из 13 пролеченных детей 9 имели вторичные изменения со стороны сухожильно-мышечного и костно-суставного аппаратов различной степени тяжести. Клиническая характеристика обследованных больных представлена в таблице.

Из таблицы следует, что разгибательные контрактуры различной степени тяжести имелись у 84,6% больных. Почти у половины пациентов (46,1%) разгибательные контрактуры привели к фиксации плюсне-фаланговых суставов в поло-

жении вывиха. Подвывихи и вывихи, как правило, наблюдались в третьем, четвертом и пятом плюсне-фаланговых суставах, реже – во втором. Первый плюсне-фаланговый сустав во всех случаях оставался интактным.

Вторичные изменения со стороны суставов развивались в сроки от 8 месяцев до 1,5 лет после травмы и были представлены подвывихами и вывихами в третьем, четвертом и пятом плюсне-фаланговых суставах. Следует отметить, что у детей младшего возраста (1–3 года) деформации развивались в наиболее ранние сроки, через 8 месяцев после ожога горячей водой (рис. 1).

Клинически в ряде случаев наблюдалось изменение походки – пациенты нагружали внутренний край стопы. Неврологических изменений не выявлялось. Рентгенологически при длительном (более 2 лет) существовании деформации выявлялся остеопороз костей стопы в патологически изменённой зоне [9].

Наиболее тяжёлые деформации наблюдались при распространении рубцов с тыльной поверхности стопы на боковые области голеностопного сустава. Боковая рубцовая тяга обуславливала постепенное латеральное или медиальное смещение костей голеностопного, подтаранного, пяточно-кубовидного, а затем шопарова и лисфранкова суставов, приводя к развитию многоплоскостной деформации заднего и среднего отделов стопы. Активная нагрузка на постепенно деформирующуюся стопу ускорила фиброз

Таблица

Частота развития вторичных деформаций

Деформация	Количество, %
Разгибательные контрактуры плюсне-фаланговых и межфаланговых суставов	84,6
Подвывихи в плюсне-фаланговых суставах	15,38
Вывихи в плюсне-фаланговых суставах	46,1
Многоплоскостная деформация с вовлечением нескольких суставов стопы	15,38



Рис. 1. Рубцовая деформация правой стопы, вывихи в четвертом и пятом плюсне-фаланговых суставах (8 месяцев после самостоятельной эпителизации ожога)

связочно-сумочного аппарата, развитие вторичной деформации костей предпосны и прогрессированию нарушений пространственных соотношений в суставах.

Мы наблюдали двоих детей с тяжелой многоплоскостной рубцовой деформацией стоп: ребёнка 7 лет, поступившего через 1 год и 8 месяцев после ожога пламенем с тяжёлой эквино-каво-варусной рубцовой деформацией стопы (рис. 2), и ребёнка 6 лет с эквино-вальгусно-абдукционной деформацией стопы, обусловленной плотным рубцовым тяжем на наружном крае стопы с переходом на латеральную поверхность голеностопного сустава. Данная деформация прогрессировала с двухлетнего возраста в течение пяти лет, что привело к изменению анатомической формы костей суставов стопы, их гипоплазии. На рентгенограммах стопы и голеностопного сустава выявлялись супинационная децентрация таранной кости, ротационный и эквинусный вывихи. В подтаранном суставе наблюдались выраженные признаки супинации и полного разобщения таранной и пяточной костей на уровне передней суставной фасетки. Передний отдел стопы находился в резко выраженном супинационном положении содружественно с пяточной костью и приведении, в результате чего ладьевидная кость сочленялась с медиально-подошвенной поверхностью головки и шейкой таранной кости (рис. 3).

На основании клинического опыта нами предложена рабочая классификация послеожоговых рубцовых деформаций стопы, позволяющая, исходя из локализации рубцовых изменений, прогнозировать дальнейшее прогрессирование деформации и планировать ортопедо-хирургическое лечение:



**Рис. 2.** Рубцовая эквино-каво-варусная деформация стопы у ребёнка 7 лет (через 1 год и 8 месяцев после ожога пламенем)



**Рис. 3.** Рубцовая эквино-вальгусно-абдукционная деформация стопы, изменение анатомической формы костей суставов (5 лет после травмы)

1. Продольно расположенные укороченные рубцовые складки либо линейные изолированные рубцовые массивы, определяющие нарушения соотношений в плюсне-фаланговых суставах, не вызывающие иных изменений переднего отдела стопы и не сокращающие ее продольный размер.

2. Тотальные рубцовые массивы тыла стопы, определяющие нарушения соотношений в плюсне-фаланговых суставах, не вызывающие иных изменений переднего отдела стопы и не сокращающие ее продольный размер.

3. Тотальные рубцовые массивы тыла стопы, определяющие нарушения соотношений в плюсне-фаланговых суставах, вызывающие изменения переднего отдела стопы и сокращающие ее продольный размер.

4. Тотальное рубцовое стяжение тыла стопы, вызывающее деформацию переднего отдела стопы.

5. Тотальный рубцовый массив либо рубцовое стяжение области голеностопного сустава и тыла стопы, вызывающие изменения всего скелета стопы и голеностопного сустава.

При неврологическом обследовании детей с длительно существующими многоплоскостными деформациями стоп существенных отклонений по сравнению со здоровой конечностью не выявлялось. Однако при ЭНМГ выявлялось снижение электрогенеза по *m. tibialis anterior* до 70% с признаками невропатии *n. tibialis*, частичный блок проведения по *n. peroneus* в проксимальных отделах голени, вторичные изменения аксонального характера в дистальных отделах голени и стопы на стороне поражения.

При доплерографическом исследовании кроме изменения топографического расположения сосудов выявлялось снижение ЛСК и снижение кровотока в дистальных отделах конечностей.

**Особенности хирургической тактики.** Анализ клинических и анамнестических данных позволил выделить основные факторы развития тяжёлых вторичных деформаций стоп:

- 1) глубокие ожоги (IIIб–IV степеней), полученные в возрасте до 5 лет;
- 2) вовлечение в рубцовый процесс наружного или внутреннего сводов стопы и голеностопного сустава;
- 3) использование сетчатых аутоотрансплантатов для закрытия гранулирующих ран стопы и голеностопного сустава;
- 4) отсутствие консервативных противорубцовых мероприятий;
- 5) отсутствие динамического наблюдения, позднее обращение за медицинской помощью.

Основные факторы, определяющие объём хирургического лечения: 1) глубина и локализация первичного повреждения; 2) сроки, прошедшие с момента получения травмы до обращения за специализированной медицинской помощью.

Чем глубже было термическое повреждение, тем быстрее развивалась вторичная деформация сегмента конечности, особенно в зоне большого количества мелких суставов.

При клиническом осмотре стоп с подвывихами и вывихами в плюсне-фаланговых суставах, сроки существования которых не превышали года, суставы сохраняли мобильность и пальцы пассивно выводились в физиологическое положение. В таких случаях, как правило, было достаточно выполнения кожно-пластической операции, заключающейся в частичном или полном иссечении тянущих рубцов и замещении образовавшегося раневого дефекта толстым расщеплённым аутоотрансплантатом. Фиброза подкожных тканей не наблюдалось. Пальцы беспрепятственно выводились в правильное положение и фиксировались спицами в положении коррекции (рис. 4). Стопу фиксировали в положении подошвенного сгибания пластиковым лонгетом.



**Рис. 4.** Результат хирургического лечения рубцовой деформации стопы: иссечение гипертрофических рубцов, вправление вывихов с фиксацией спицами, пластика свободным расщеплённым аутоотрансплантатом

Спицы удаляли через три недели после операции. При выписке ребёнку назначали ношение лонгета в течение 6 месяцев и компрессионную одежду.

При сроках существования деформации более года пальцы поддавались лишь частичной редрессации, что в ряде случаев указывало на рубцовый фиброз суставных капсул. В таких случаях интраоперационно требовалось выполнение капсулотомии и удлинение сухожилий разгибателей.

Разгибательные контрактуры, подвывихи и вывихи в плюснефаланговых суставах устранялись за один этап хирургического лечения. При выписке рекомендовалось профилактическое ношение лонгеты в течение 6 месяцев после операции, назначалась ортопедическая обувь с прямой колодкой и выкладкой сводов.

Длительно существующие многоплоскостные деформации стоп требовали многоэтапного ортопедо-хирургического лечения с вмешательством на сухожильно-мышечном и костно-суставном аппаратах.

Основной задачей первого этапа считали создание мобильности костей предплюсны. Для этого иссекали тянущие кожные рубцы, выполняли капсулотомии вовлечённых в рубцовый процесс суставов, удлиняли укороченные сухожилия и ахиллово сухожилие. После возможной редрессации стопы накладывали компрессионно-дистракционный аппарат на голень и стопу (рис. 5). Монтаж аппарата осуществлялся таким образом, чтобы была возможность осуществления дистракции на уровне голеностопного и подтаранного суставов, а также шопарова и лисфранкова суставов в горизонтальной плоскости, в том числе асимметрично. Завершали операцию выполнением комбинированной кожной пластики.

Необходимо отметить, что выбор методов пластики обширных раневых дефектов, образующихся при исправлении тяжёлых многоплоскостных



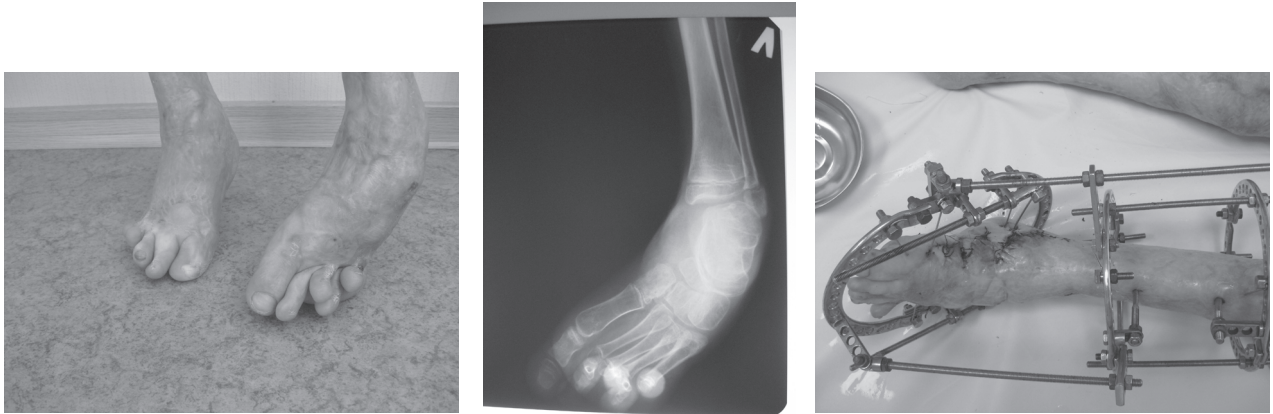


Рис. 5. Стопа в процессе хирургического лечения

деформаций, в условиях рубцовых изменений окружающих тканей ограничен. В связи глубоким фиброзом раневого дна и обширными рубцовыми изменениями кожных покровов использование ротационных лоскутов не даёт ожидаемых преимуществ [9]. Даже при условии включения в лоскут интактной фасции безопасное соотношение длины лоскута и ширины питающей ножки, по нашим наблюдениям, не превышает 1:1,5, что не обеспечивает необходимого результата. Попытки увеличения длины ротационного лоскута связаны с высоким риском развития трофических нарушений и некрозом его дистального отдела. Высокий риск развития некроза связан прежде всего с фиброзом поверхностного и глубокого дермальных сплетений, стенозом капиллярного русла.

Выполнение комбинированной кожной пластики в условиях рубцовых изменений окружающей тканей в ряде случаев также влечёт за собой развитие трофических нарушений в вершинах перемещённых треугольных или трапециевид-

ных лоскутов и повышает риск развития воспаления в зоне операции. В связи с этим при наличии неблагоприятных условий для закрытия раневого дефекта после иссечения рубцов над суставными поверхностями кожно-пластическую операцию целесообразно выделить в отдельный этап оперативного лечения, а вмешательство на глубоких структурах выполнить во время второй операции после заживления раны (рис. 6).

В послеоперационном периоде показано назначение консервативной терапии и физиотерапевтического лечения, направленных на уменьшение отёка, улучшение микроциркуляции и стимуляцию регенерации.

Дистракцию начинали на 6–7-е сутки с целью достижения диастаза на уровне голеностопного, подтаранного, шопарова и лисфранкова суставов в темпе 1–3 мм/сутки. Темп дистракции регулировался в зависимости от болевых ощущений и состояния локальной трофики тканей.

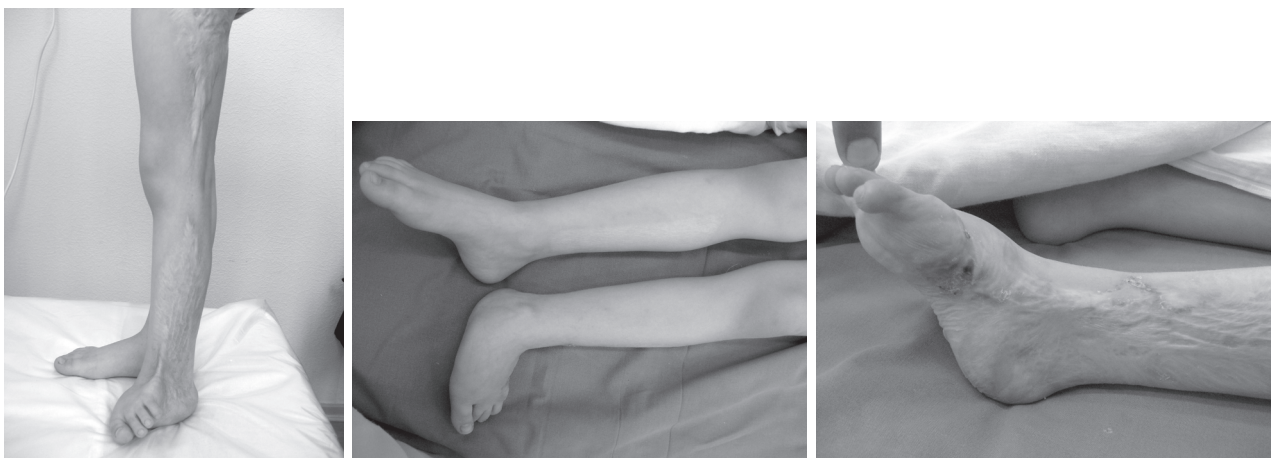


Рис. 6. Стопа после первого этапа хирургического лечения – устранения рубцовой тяги комбинированной кожной пластикой



Рентгенологический контроль осуществлялся каждые 3 недели. При достижении высоты рентгеновской суставной щели указанных суставов 12–15 мм дистракция прекращалась (рис. 7). Второй этап оперативного лечения планировался спустя 2 недели после окончания дистракции.

В ходе второй операции выполняли снятие дистракционного аппарата, моделирующую резекцию и расклинивающую остеотомию костей предплюсны со стороны деформации для оптимизации их формы и профилактики рецидива деформации, при необходимости – тенолиз и удлинение укороченных сухожилий, а также пластику местными тканями.

Далее, после рентгенологического контроля, планировался заключительный этап оперативного лечения – снятие КДА и фиксация стопы в гипсовой повязке в положении коррекции (рис. 8, 9).

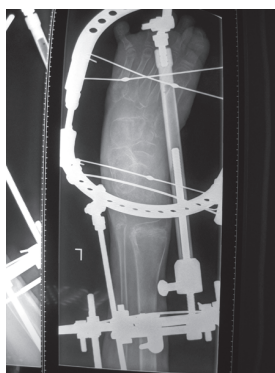
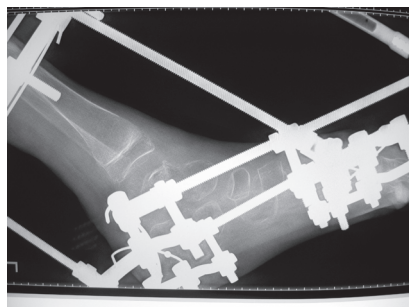


Рис. 7. Стопа после окончания дистракции



Рис. 8. Ближайший результат лечения



Рис. 9. Фиксация стопы в гипсовой повязке в положении коррекции

В послеоперационном периоде осуществляли фиксацию стопы в гипсовой повязке в течение 2–3 месяцев с ежемесячной сменой. Кроме того, рекомендовалось ношение ортопедической обуви. После операции поводу эквино-вальгусно-абдукционной деформации назначалась ортопедическая обувь с приводящей колодкой, супинатором, жесткими берцами, а после коррекции эквино-каво-варусной деформации – с отводящей колодкой пронатором, жесткими берцами, без выкладки сводов.

Проведённое исследование указывает на высокий риск раннего развития вторичных деформаций стоп, особенно у детей младшей возрастной группы (до 5 лет), что свидетельствует о необходимости регулярного диспансерного наблюдения. Гипертрофические рубцы, распространяющиеся с

тыльной и боковых поверхностей стопы на область голеностопного сустава, создают предпосылки для развития многоплоскостных деформаций стоп, особенно в периоды интенсивного роста скелета. Формирование костно-суставного аппарата в условиях неравномерного роста кожных покровов и возрастающей нагрузки на поражённый сегмент приводит к изменению формы костей, их гипоплазии и, как следствие, к стойкой патологической установке сегмента конечности, её укорочению и хромоте. Одномоментное устранение многоплоскостной деформации в условиях рубцового поражения окружающих тканей связано с повышенным риском трофических нарушений со стороны мягких тканей и дистальных отделов стоп и развития воспалительного процесса, что свидетельствует о целесообразности выделения кожной пластики в отдельный этап оперативного лечения.

## Литература

1. Бурков, И.В. Лечение детей с посттравматическими рубцовыми контрактурами верхних и нижних конечностей / И.В. Бурков [и др.] // Скорая медицинская помощь. — 2006. — Т. 7, № 3. — С. 190.
2. Дмитриев, Д.Г. Использование тепловизионного контроля при консервативном лечении послеожоговых рубцов и контрактур дистракционным методом / Д.Г. Дмитриев, М.А. Прилучный // Консервативное лечение рубцов : матер. симпоз. — М., 2000. — С. 29 — 30.
3. Королёв, П.В. Значение своевременного оперативного лечения у детей с термической травмой в функционально активных зонах / П.В. Королёв [и др.] // Проблемы термической травмы у детей и подростков : матер. межрег. науч.-практ. конф. — Екатеринбург, 2003. — С. 137 — 138.
4. Куринный, Н.А. Хирургическое лечение послеожоговых деформаций тыла стопы и голеностопного сустава у детей / Н.А. Куринный [и др.] // Комбустиология на рубеже веков : матер. междунар. конгр. — М., 2000. — С. 196 — 197.
5. Островский, Н.В. Выбор сроков и методов устранения рубцовых деформаций у детей / Н.В. Островский, И.Б. Белянина, Г.С. Якунин // Проблемы термической травмы у детей и подростков : матер. межрег. науч.-практ. конф. — Екатеринбург, 2003. — С. 140.
6. Шейнберг, А.Б. Пути совершенствования при лечении инвалидизирующих послеожоговых рубцов у детей // Актуальные проблемы травматологии и ортопедии. Человек и травма : междунар. медицинский форум. — Н. Новгород, 2001. — С. 277 — 279.
7. Fernandez-Palacios, J. Radial free flaps in plantar burns / J. Fernandez-Palacios [et al.] // Burns. — 1996. — Vol. 22. — P. 242.
8. Kucan, J.O. Reconstruction of the burned foot / J.O. Kucan, D. Bash // Clin. Plast. Surg. — 1992. — Vol. 19. — P. 705.
9. Nuber, G.W. Biomechanics of the foot and ankle during gait // Clin. Podiatr. Med. Surg. — 1989. — Vol. 6. — P. 615.
10. O'Shaughnessey, M. The problem of bilateral foot reconstruction after severe burns / M. O'Shaughnessey [et al.] // Br. J. Plast. Surg. — 1996. — Vol. 49. — P. 233.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Афоничев Константин Александрович — к.м.н. руководитель отделения пластической и реконструктивной хирургии;

Филиппова Ольга Васильевна — научный сотрудник отделения пластической и реконструктивной хирургии

e-mail: turner01@mail.ru

Баиндурашвили Алексей Георгиевич — д.м.н. профессор, директор института;

Буклаев Дмитрий Степанович — к.м.н. заведующий отделением пластической и реконструктивной хирургии.