

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРАХ ПАРОДОНТА ПРИ ФЛЮОРОЗЕ

Юрий Иванович Склянов¹, Александр Константинович Кучеренко²

(¹Новосибирский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., проф. И.О. Маринкин, кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии, зав. – д.м.н. С.В. Залавина; ²Иркутский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., проф. И.В. Малов, кафедра гистологии, эмбриологии цитологии, зав. – д.б.н., проф. Л.С. Васильева)

Резюме. Проведено исследование влияния хронической фтористой интоксикации на структуру пародонта. Для морфологического изучения были забраны 64 органокомплекса (фронтальная группа зубов обеих челюстей: альвеолярные отростки со слизистой оболочкой) у лиц мужского пола первого и второго периодов зрелого возраста, погибших от случайных причин, не связанных с заболеваниями органов зубочелюстной системы. Секционный материал распределили на группы (по времени проживания в регионе и стажу работы: жителей Иркутска (первая группа), Ангарска (вторая группа) и рабочих Ангарского электролизного химического предприятия (третья группа)). Выявлено, что степень выраженности морфологических изменений находится в прямой зависимости от продолжительности жизни в этой зоне и от стажа работы на предприятии с вредным производством.

Ключевые слова: флюороз; морфология; цемент; коллаген; периодонт; пародонт.

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE STRUCTURES OF PARODONTIUM IN FLUOROSE

Yu.I. Sklyanov¹, A.K. Kucherenko²

(¹Novosibirsk State Medical University; ²Irkutsk State Medical University, Russia)

Summary. The effect of chronic fluoride intoxication on the periodontal structure was studied. For the morphological study, 64 organocomplexes (a frontal group of teeth of both jaws: alveolar processes with mucous membrane) in males of the first and second periods of adulthood, who died from accidental causes, not related to diseases of the dentoalveolar system, were collected. The sectional material was divided into groups (according to the time of residence in the region and the work experience: the residents of Irkutsk (the first group), Angarsk (the second group) and workers of the Angarsk electrolysis chemical enterprise (the third group)). The degree of severity of morphological changes is directly related to the life expectancy in this zone, and to the length of service at the enterprise with harmful production.

Key words: fluorosis; morphology; cement; collagen; periodontium; parodontium.

Фтор и его соединения имеют узкий диапазон физиологического оптимума, что требует особого внимания к проблеме воздействия указанных химических элементов на здоровье населения. Для снижения риска его негативного влияния необходим постоянный мониторинг за содержанием фторидов в окружающей среде и биологических материалах [4,5,8,10].

Загрязнение атмосферы соединениями фтора наблюдается во многих отраслях промышленности, в том числе в алюминиевой, электролизной, химической, в производстве суперфосфатных удобрений, стекла, кирпича и очистке нефти, специфичных для региона Иркутской области [1,4].

Установлено, что при повышенном поступлении фтора в организм он частично откладывается в зубах и костной ткани альвеолярного отростка в виде фтористого кальция. В его отложении усматривают причину образования неоднородной, гетерогенной структуры, что имеет определенное значение в изменении их физико-химических свойств [3,9].

Гиперфтороз оказывает выраженное влияние на состояние пародонта [6,7], изменяя микроциркуляторные, метаболические, ферментативные и иммунологические процессы, снижает степень регенерации костной ткани и оказывает действие на межтканевые, межклеточные взаимодействия в органах зубочелюстной системы.

Цель исследования – изучить морфологические изменения в структурах органов-мишеней (зубы, костная ткань альвеолярного отростка, слизистая оболочка ротовой полости) при гиперфторозе у различных категорий населения в условиях промышленного загрязнения внешней среды.

Материалы и методы

Для морфологического изучения были забраны органокомплексы (фронтальная группа зубов обеих челюстей: альвеолярные отростки со слизистой оболочкой) у лиц мужского пола первого и второго периодов зрелого

возраста, погибших от случайных причин, не связанных с заболеваниями органов зубочелюстной системы.

Секционный материал распределили на группы (по времени проживания в регионе и стажу работы: жителей Иркутска (первая группа), Ангарска (вторая группа) и рабочих Ангарского электролизного химического предприятия (третья группа)).

Каждая группа была представлена тремя временными периодами (1 – до 5 лет; 2 – с 6 до 10 лет; 3 – свыше 10 лет).

Для морфологического исследования у больных 1, 2 и 3 группы органов зубочелюстной системы был получен материал (стенка альвеолы, фрагменты зубов и десны) в количестве 64 биопсий. Для исследования гистоструктуры из полученного материала были изготовлены микропрепараты толщиной 15 мкм, из биоптатов десны – 7-8 мкм, с последующей их окраской гематоксилин-эозином. Для определения содержания коллагена препараты окрашивали пикрофуксином по М.К. Васильцову [2] с последующей их гистофотометрией. Морфометрическим методом определяли количественные соотношения компонентов в изучаемых структурах.

Уровень кальция и магния в биологических тканях проводили атомно-абсорбционным методом после предварительной их минерализации. Анализ проб осуществляли в пламени ацетилен – воздух при длине волны для кальция – 422,7 нм и магния – 255,2 нм.

Протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом Иркутского государственного медицинского университета. При заборе материала строго соблюдались требования российского законодательства и международных правовых актов в области биомедицинской этики.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программного пакета Statistica v. 6.0 (StatSoft, USA, 1999). Учитывая, что распределение носило ненормальный характер, использовались методы непараметрической обработки данных. Данные пред-

ставлялись в виде медианы и 25% и 75% процентилей. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Установлено, что выраженная трансформация и дисбаланс фтора, кальция и магния в структурах пародонта играют роль фактора, инициирующего морфофункциональную перестройку и разрушение структур пародонта.

Исследование показало, что у жителей Иркутска изменения в структурах органов зубочелюстной системы не выходят за рамки возрастных изменений для данного региона.

При сопоставлении полученных данных (жители Ангарска и рабочие предприятия) можно сказать, что в дентине и цементе у этих групп населения наблюдаются аналогичные изменения, выраженность которых зависит как от концентрации фтора, так и от времени его экспозиции.

В исследуемых группах в дентине в первом временном периоде существенных изменений не выявлено. Различия начинают проявляться только после 5-летней экспозиции. Во втором периоде у рабочих толщина цемента уменьшается в 1,1 раза ($p < 0,05$) в сравнении с жителями города Ангарска, с одновременным снижением в нём количества цемтоцитов. Отмечается рост поверхностных дефектов (резорбционных лакун). Диаметр их существенно не изменяется, тогда как глубина увеличивается; причём половина из них уже внедряется в дентин.

Одновременно наблюдается увеличение периодонтальной щели в 1,1-1,4 раза ($p < 0,05$) в сравнении с аналогичным периодом у жителей города Ангарска, снижается количество клеточных элементов с деструкцией части коллагеновых волокон в периодонте.

В костной ткани альвеолярных отростков наблюдается утолщение кортикальных пластинок, расширение каналов остеона и появление в них жировой ткани. Отмечается частичная резорбция костных балок, изменение их архитектоники, увеличивается количество остеокластов.

В дёсе появляются признаки атрофии: сглаженность и уменьшение сосочков, отмечаются участки гиперкератоза. У жителей городов Иркутска и Ангарска эти изменения незначительны. Более выраженные эти изменения отмечаются у жителей Ангарска и рабочих предприятия в третьем временном периоде.

Так, у ангарчан в третьем временном периоде в дентине наблюдается нарушение минерализации без изменения архитектоники дентинных канальцев, а у рабочих предприятия отмечено не только нарушение минерализации, но и изменяется архитектоника дентинных канальцев. Значительно снижен объём вторичного дентина. Зона плащевого дентина существенно истончена. Граница перехода плащевого дентина в околопульпарный выражена нечётко. У ангарчан отмечается незначительное уменьшение толщины цемента, покрывающего корень и шейку зуба, тогда как у рабочих предприятия в этом периоде наблюдается уменьшение в 1,2

раза ($p < 0,05$) толщины цемента, покрывающего корень и шейку зуба, а в некоторых случаях он вовсе отсутствует.

В бесклеточном цементе выявлена частичная деструкция коллагеновых волокон, отсутствие линий роста. Коллагеновые волокна, поступающие в цемент из периодонта, частично дезориентированы. Выявляется большое количество резорбционных лакун на поверхности корней зубов.

У рабочих в периодонте выявлена деструкция части коллагеновых волокон с нарушением их фиброархитектоники. Значительно снижается в нём содержание клеточных элементов, отмечается расширение периодонтальной щели в 1,1-1,4 раза ($p < 0,05$), а в средней трети альвеолы она увеличивается в 1,4 раза, в сравнении с жителями Ангарска. Эти изменения сопровождаются значительной, а иногда и полной резорбцией цемента, фрагментацией в нём коллагеновых пучков. Причём у жителей города Ангарска эти изменения менее выражены.

В костной ткани альвеолярного отростка у исследуемых групп деструктивные процессы идентичны, но более выражены у рабочих. У них значительно толще кортикальные пластинки, расширены каналы остеона. Выявлена и частичная резорбция костных балок, с большим количеством остеокластов. Значительно снижена доля остеона, но увеличен объём вставочных пластинок, гаверсовых и фолькмановских каналов почти в 2 раза ($p < 0,05$) (табл. 1).

В альвеолярном отростке на уровне пришеечной части корня зуба утолщен безостеонный слой, а в апи-

Таблица 1

Сравнительная характеристика показателей альвеолярной кости (третий временной период)

Группы Исследования	Структуры						
	Объём остеона (%)	ГФК (%)	Вставочные пластинки (%)	Диаметр мелких кровеносных сосудов (мкм) Me (25;75%)	Диаметр крупных кровеносных сосудов (мкм) Me (25;75%)	Кол-во крупных остеона в пришеечной области Me (25;75%)	Кол-во крупных остеона в апиальной области Me (25;75%)
Жители Иркутска	45,7	43,1	11,2	13,5 (12,75; 14,1)	17,6 (17,05; 18,2)	147,2 (145,7; 148,9)	187,5 (186,2; 188,7)
Жители Ангарска	37,4	58,3	15,1	11,37 (10,65; 12,1)	11,85 (11,1; 12,35)	144,0 (142,7; 145,1)	176,42 (175,3; 177,8)
Рабочие	28,7	43,4	20,23	6,75 (6,15;7,2)	10,1 (9,75; 10,8)	132,05 (131,35; 132,95)	172,7 (171,85; 173,3)
Примечание:	$p_{1-3} < 0,05$; $p_{1-2} > 0,05$; $p_{2-3} > 0,05$	$p_{1-2} < 0,05$; $p_{2-3} < 0,05$; $p_{1-3} > 0,05$	$p_{1-3} < 0,05$; $p_{1-2} > 0,05$; $p_{2-3} > 0,05$	$p_{1-3} < 0,01$; $p_{2-3} < 0,05$; $p_{1-2} > 0,05$	$p_{1-2} < 0,05$; $p_{1-3} < 0,05$; $p_{1-2} > 0,05$	$p_{1-3} < 0,01$; $p_{2-3} < 0,05$; $p_{1-2} > 0,05$	$p_{1-2} < 0,05$; $p_{1-3} < 0,01$; $p_{1-2} > 0,05$

кальной его части он истончен. У рабочих отмечено значительное снижение количества крупных остеона на уровне пришеечной и апиальной части корня зуба в 1,1 раза ($p < 0,05$). Уменьшен диаметр кровеносных сосудов в апиальной области в 1,2 раза, в пришеечной в 1,7 раза ($p < 0,05$) в гаверсовых каналах альвеолярной кости (табл. 2). На поверхности альвеолы снижено количество остеобластов, а на поверхности цемента – цемтоцитов.

Наблюдается существенное увеличение количества макрофагов, тучных клеток и лейкоцитов, что вероятно обусловлено присоединением вторичной инфекции.

В дёснах у ангарчан отмечаются незначительные дистрофические изменения, а у рабочих выраженные гиперкератоз с разрушением базального слоя эпителия, гомогенизацией коллагеновых волокон субэпителиального слоя. Это подтверждается значительным снижением уровня коллагена в структуре периодонта в этот период. Так, у рабочих уровень коллагена за 10 лет работы на предприятии снизился в 2,6 раза ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таким образом, анализируя полученные данные исследуемых групп, можно отметить, что выраженные из-

Изменения концентрации уровня коллагена в периодонте (усл. ед.)

Группы исследования	Временные периоды								
	До 5 лет			5-10 лет			Свыше 10 лет		
	Ме	Процентиль		Ме	Процентиль		Ме	Процентиль	
	25%	75%		25%	75%		25%	75%	
Жители Иркутска	19,2	18,85	19,90	19,2	18,85	19,90	19,2	18,85	19,90
Жители Ангарска	19,70	18,80	19,75	14,50	13,70	14,90	12,10	11,75	12,45
Рабочие	15,20	14,9	15,35	11,40	11,05	11,70	7,30	6,85;	7,70
Примечание:	$p_{1-3} < 0,05;$ $p_{2-3} < 0,05;$ $p_{1-2} > 0,05$			$p_{1-2} < 0,05;$ $p_{1-3} < 0,01;$ $p_{2-3} > 0,05$			$p_{1-2} < 0,05;$ $p_{1-3} < 0,01;$ $p_{2-3} > 0,05$		

менения наблюдаются в пародонте у жителей Ангарска только в третьем временном периоде, а у рабочих предприятия они проявляются во втором и третьем периодах и носят более тяжёлую форму. Снижается толщина цемента, покрывающего корень и шейку зуба, а в некоторых случаях он вообще отсутствует, обнажая дентин.

Коллагеновые волокна, поступающие в цемент из периодонта, большей частью дезориентированы деструктурированы. Увеличивается количество резорбционных лакун на поверхности корней. В костной ткани отмечается утолщение кортикальных пластинок, расширяются каналы остеон. Выявляется частичная резорбция костных балок, увеличивается количество остеокластов. Снижается существенно доля крупных остеон в пришеечной и апикальной областях корня зуба, уменьшается их величина, возрастает доля вставочных пластинок, гаверсовых и фолькмановских каналов. Значительно увеличивается периодонтальное пространство. В дёснах у ангарчан выявлены незначи-

Таблица 2

тельные дистрофические изменения, а у рабочих во втором и третьем периодах отмечен выраженный гиперкератоз с разрушением базального слоя эпителия и деструкцией коллагеновых волокон. Это сопровождается снижением уровня коллагена в структуре периодонта у рабочих предприятия во втором и третьем периодах в 2,6 раза.

Итак, результаты морфологического исследования показывают, что структурная реорганизация в альвеолярной кости и периодонте указывают на угне-

тение остеопластических процессов, нарушение синтеза органического матрикса кости (коллагена), которые приобретают диффузный характер, а межклеточные взаимодействия приводят к развитию дегенеративно-дистрофических изменениям в пародонте.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и иных взаимодействиях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Работа поступила в редакцию: 23.03.2017 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушманов А.Ю., Шетинин В.В. Профессиональные заболевания работников атомной отрасли // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – №3. – С.7-11.
2. Васильцов М.К. Метод полуколичественного определения содержания коллагена в гистологических препаратах // Материалы научно-практической конференции. – Иркутск, 1971. – С.69-70.
3. Дудченко М.И., Воробьев Е.А., Казаков Ю.М. Влияние хронической фтористой интоксикации на минеральный обмен // Здоровоохранение (Кишинёв). – 1985. – №1. – С.27-30.
4. Ефимова Н.В., Дьякович М.П. Методические подходы к выявлению экологически обусловленных нарушений здоровья населения при техногенном загрязнении атмосферного воздуха // Биометеорология человека: Тезисы доклада Международного конгресса. – СПб., 2000. – 85 с.
5. Кузьмин С.В., Канцельсон Б.А., Привалова М.А. и др. Индивидуальные и экологически обусловленные факторы риск, влияющие на беременность, роды состояние новорожденных, здоровье и развитие ребенка в течение первого года жизни // Экологически обусловленные ущербы здоровью:

методология, значение и перспективы оценки. – М., 2005. – С.139-141.

6. Кучеренко А.К., Вязьмин А.Я., Лебединский В.Ю., Изатулин В.Г. Ретроспективный анализ и материалы собственных исследований стоматологической заболеваемости при гиперфторозе // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – №1. – С.40-43.

7. Кучеренко А.К., Изатулин В.Г., Лебединский В.Ю. Закономерности формирования изменений парадонта человека в условиях гиперфтороза // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2011. – №3. – С.161-164.

8. Леденцова Е.Е., Зайцева Н.В., Землянова М.А. Оценка воздействия выбросов нефтеперерабатывающих производств на здоровье населения // Гигиена и санитария. – 2004. – №1. – С.10-12.

9. Николышин А.К. Проявление флюороза на премолярах и молярах // Стоматология. – 1975. – Т. 54. №1. – С.84-85.

10. Руковишников В.С., Ефимова Н.В. Основные принципы классификации экологически обусловленной патологии // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2000. – Т. 13. №3. – С.63-66.

REFERENCES

1. Boushmanov A. Yu., Shetinin V.V. Occupational diseases of atomic industry workers // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. – 2004. – №3. – P.7-11. (in Russian)
2. Vasil'tsov M.K. Method of semi-quantitative determination of collagen content in histological preparations // Proceedings of the scientific-practical conference. – Irkutsk, 1971. – P.69-70. (in Russian)
3. Dudchenko M.I., Vorobyov E.A., Kazakov Yu.M. Effect of chronic fluoride intoxication on mineral metabolism // Zdravookhranenie (Chisinau). – 1985. – №1. – P.27-30. (in Russian)
4. Efimova N.V., Dyakovich M.P. Methodical approaches to the identification of environmentally caused health disorders in man-made air pollution, Biometeorology Rights: Abstracts of the report of the International Congress. – St. Petersburg, 2000. – 85 p. (in Russian)
5. Kuzmin S.V., Kantse'lon B.A., Privalova M.A., et al. Individual and environmentally determined factors risk

affecting pregnancy, childbirth, the state of newborns, health and development of the child during the first year of life // Ecologically caused health damage: methodology, significance and prospects for evaluation. – Moscow, 2005. – P.139-141. (in Russian)

6. Kucherenko A.K., Vyazmin A.Ya., Lebedinskiy V.Yu., Izatulin V.G. Retrospective analysis and materials of authors' researches of stomatological morbidity at the hyperfluorosis // Acta biomedica scientifica. – 2013. – № 1. – P.40-43. (in Russian)

7. Kucherenko A.K., Izatulin V.G., Lebedinskiy V.Yu. Regularities of human parodontal changes formation in hyperfluorosis // Acta biomedica scientifica. – 2011. – №3-1. – P.161-164. (in Russian)

8. Ledentsova Ye.Ye., Zaitseva N.V., Zemlyanova M.A. Evaluation of the impact of emissions from the oil-refining plants on human health // Gigiyena i sanitariya. – 2004. – №1. – P.10-12. (in Russian)

9. Nikolishin A.K. Manifestation of fluorosis on premolars and molars // Stomatologiya. – 1975. – Vol. 54. №1. – P.84-85. (in Russian)

10. Rukavishnikov V.S., Efimova N.V. Main principles of the classification of environmental pathology // Acta biomedica scientifica. – 2000. – Vol. 13. №3. – P.63-66. (in Russian)

Информация об авторах:

Склянов Юрий Иванович – д.м.н., профессор кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии Новосибирского государственного медицинского университета, 630091, Новосибирск, Красный Проспект, д. 52;
Кучеренко Александр Константинович – врач-стоматолог, e-mail: kucherenko-ak@rambler.ru.

Information About the Authors:

Sklyanov Yuri Ivanovich – MD, PhD, DSc (Medicine), Professor of the Department of Histology, Embryology, Cytology, Novosibirsk State Medical University, 630091, Russia, Novosibirsk, Krasniy Prospekt, 52;
Kucherenko Aleksandr Konstantinovich – dentist, e-mail: kucherenko-ak@rambler.ru.

© ЗЕДГЕНИДЗЕ И.В. – 2017
УДК 616.728.4-001.5-089.81

**СИНОВИАЛЬНО-СОСУДИСТАЯ РЕАКЦИЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ХРЯЩА
В ОБЛАСТИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА**

Иван Владимирович Зедгенидзе
(Шелеховская районная больница, гл. врач – О.В. Вельм)

Резюме. В работе представлены результаты артроскопического исследования голеностопного сустава при пронационно-абдукционном механизме травмы голеностопного сустава у 160 больных. Проанализированы практически все повреждения в данной группе больных.

Ключевые слова: переломы костей голени; артроскопия голеностопного сустава; пронационно-абдукционный механизм травмы.

SYNOVIAL VASCULAR REACTION IN DAMAGE OF THE CARTILAGE IN THE ANKLE

I. V. Zedgenidze
(Shelekhiv District Hospital, Irkutsk region, Russia)

Summary. The paper presents the results of arthroscopic research of ankle in pronation-abduction mechanism of injury of the ankle in 160 patients. Analyzed all the damage in this group of patients.

Key words: fractures of the Shin bones; ankle arthroscopy; pronational-abduction mechanism of injury.

При механической травме голеностопного сустава в связи с наличием трансхондральных повреждений возникает риск развития разного рода осложнений в отдаленном периоде. При этом недооценивается роль травмы хряща суставных поверхностей голеностопного сустава при отсутствии рентгенологически обнаруживаемых повреждений.

Одним из современных методов исследования, позволяющим осуществить визуальный контроль суставного хряща голеностопного сустава, является артроскопия [4,5,6,8,9,10,11,13].

В настоящее время данное исследование применяется с диагностической и лечебной целью [7,9].

Экспериментальные исследования позволили авторам [3] описать механизмы трансхондральных переломов таранной кости, при которых все повреждения связывали с инверсионным механизмом травмы. Анализируя отчеты клинических наблюдений, авторы нашли, что 43% повреждений локализовались в наружной части блока таранной кости, а около 57% – во внутренней, обычно в задней трети.

Эти данные подтверждены артроскопическими исследованиями голеностопных суставов больных, получивших травму вследствие насильственной инверсии стопы. Более того, были выявлены повреждения суставной поверхности переднего края большеберцовой кости. Все исследования проводились в сроки от 3 мес. до 3 лет после травмы голеностопного сустава [4,6,9,11,13].

Сустав реагирует на повреждение гиалинового хряща сразу после травмы. При ранении суставного хряща вблизи капсулы сустава рана хряща заживает из элементов соединительнотканного паннуса путем нарастания на поверхность хряща «пленки» (рыхловолокнистой соединительной ткани со стороны синовиальной оболочки) [1].

По нашему мнению, за счет паннуса идет герметизация раны хряща, за счет чего лизосомальные ферменты не разрушают грануляционную ткань, паннус питает края раны хряща. Синовиально-сосудистая реакция на хрящевой ткани наблюдается и при ревматоидном артрите, но как ни странно это способствует разрушению хряща [2].

Анализ отечественных и иностранных источников по артроскопии голеностопного сустава у больных в раннем периоде после травмы свидетельствует о значительном пробеле в данном вопросе, что побудило нас к проведению данного исследования для выявления динамики развития синовиально-сосудистой реакции «паннуса».

Материалы и методы

Выполнено артроскопическое исследование голеностопного сустава у 160 больных с использованием артроскопа фирмы «Richard Wolf» диаметром 4 мм с углом обзора 30°.

Для введения артроскопа в полость сустава использовался передне-наружный доступ. Обследование заключалось в последовательном осмотре полости голеностопного сустава и начиналось с медиального отдела передней камеры последнего. Затем осматривались структуры, расположенные в латеральном отделе сустава [12]. Для исследования задней камеры сустава использовалась ручная дистракция сустава или введение элеватора между суставной поверхностью таранной и большеберцовой кости. Кроме этого, на фоне повреждения костных и связочных структур сустав легко растягивался.

Обследовано 96 (60%) мужчин и 64 (40%) женщин. Повреждение правого голеностопного сустава имел 83 больной, а левого – 77.