

## ПРИМЕНЕНИЕ СЯГАЮЩИХ СКОБ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ В СОЧЕТАНИИ С ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫМ ОСТЕОСИНТЕЗОМ

В.А. Каплун

(Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей, ректор – д.м.н., проф. А.В. Колбаско)

**Резюме.** С использованием метода интрамедуллярного остеосинтеза в комбинации с межфрагментарной компрессией костных отломков стягивающими скобами с эффектом памяти формы пролечено 150 пациентов с переломами бедренной и большеберцовой костей. У пациентов с переломами типа А1, А2, В1, С1 обвивное шинирование костных фрагментов выполняли кольцевидными стягивающими скобами с эффектом памяти формы. При переломах и несращениях типа А3 применяли S-образные стягивающие скобы. У пациентов с косоперечными переломами для межфрагментарной компрессии костных отломков использовали стягивающие скобы с кольцевидным захватом. В 97,3% случаях получены хорошие функциональные результаты лечения, сращение костных отломков достигнуто у всех пациентов.

**Ключевые слова:** диафизарные переломы, нижние конечности, интрамедуллярный остеосинтез, стягивающие скобы.

## SHAPE-MEMORY EFFECT TIGHTENING CLAMPS APPLICATION WITH INTRAOSSEOUS OSTEOSYNTHESIS

V. Kaploon

(Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medical Education)

**Summary.** 150 patients with femoral and tibial bones' fractures were treated using intraosseous fixation method in combination with bone fragments' interfragmental compression. In patients with type A1, A2, B1, C1 fractures bone fragments' encircling splintage was implemented using shape-memory effect ring-shaped tightening clamps. In type A3 fractures and nonunions S-shaped tightening clamps were used. In patients with fracture line less than 30° for bone fragments' interfragmental compression tightening clamps with ring-shaped capture were used. In 97,3% cases treatment good functional results were achieved; bone fragments' union was achieved in all patients.

**Key words:** shaft fractures, lower limbs, intraosseous fixation, tightening clamps.

Переломы диафиза бедренной и большеберцовой костей составляют 40% от всех повреждений костей нижних конечностей, причем в подавляющем большинстве случаев относятся к типу А1, А2, В1, С1, закрытая репозиция которых путем скелетного вытяжения малоэффективна у 49,3-52,6% пострадавших [1,4,7].

Чрескостный остеосинтез с использованием спицевых, спице-стержневых и стержневых аппаратов внешней фиксации из-за частых нагноений в области спиц и стержней применяется в качестве подготовительного этапа к погружному остеосинтезу [5,6].

У пациентов с косыми, оскольчатыми и спиральными переломами для фиксации поврежденных костей используются пластины значительных размеров, что увеличивает травматичность операции. У 10,7-39,8% больных в связи с развитием посттравматического остеопороза наблюдаются миграция винтов, переломы пластин и несращения [1,3].

Интрамедуллярный остеосинтез обеспечивает продольное шинирование поврежденной кости на всем ее протяжении с минимальной хирургической травмой. Отрицательным моментом интрамедуллярного остеосинтеза у пациентов с переломами А1, А2, В, С является отсутствие сближения и компрессии костных фрагментов по ширине, возможная ротация костных отломков, что негативно сказывается на процессах регенерации. Интрамедуллярный остеосинтез с использованием блокированных и расширяющихся стержней не решает проблему адаптации костных отломков по ширине, у 11,6-20,9% пациентов наблюдается формирование ложных суставов [4,5,6]. Поиск способов, повышающих эффективность интрамедуллярного остеосинтеза, является актуальной задачей.

Цель исследования: создание способа интрамедуллярного остеосинтеза в комбинации с межфрагментарной компрессией костных отломков для лечения пациентов с переломами бедренной и большеберцовой костей.

### Материалы и методы

Проанализированы результаты лечения 150 пациентов с переломами диафиза бедренной (90 (60,0%) на-

блюдений) и большеберцовой (60 (40,0%) наблюдений) костей, лечившихся в период 2004-2009 гг. с применением интрамедуллярного остеосинтеза в комбинации с межфрагментарной компрессией костных отломков стягивающими скобами.

Из 90 (60,0%) пациентов с переломами бедренной кости простые спиральные переломы А1 были в 23 (25,6%) случаях, в 25 (27,8%) – оскольчатые переломы со спиральным клином (В1) и в 6 (6,7%) случаях – сложные спиральные повреждения типа С1.

У подавляющего большинства (50 (83,3%) из 60 (40,0%)) пациентов с переломами диафиза костей голени также имели место спиральные повреждения. В 31 (51,7%) случаях были простые спиральные переломы (тип А1), в 12 (20,0%) – характер перелома соответствовал типу В1.

Косые переломы (тип А2) бедренной кости наблюдались у 8 (8,9%) пациентов, и лишь у 4 (6,4%) из 60 пациентов с диафизарными переломами костей голени. Поперечные простые переломы (тип А3) были у 22 (24,4%) из 90 пациентов с повреждениями диафиза бедренной кости и у 6 (1,0%) из 60 – с переломами костей голени.

Сложные сегментарные переломы (тип С2) были у 2 (2,2%) пациентов с повреждениями бедренной кости и у 3 (5,0%) – с переломами костей голени.

Интрамедуллярный остеосинтез в комбинации с межфрагментарной компрессией стягивающими скобами (через 3-24 часа после поступления в стационар) по экстренным показаниям выполнен у 130 (80,0%) пациентов с переломами бедренной и большеберцовой костей.

У 10 (6,7%) пациентов хирургическое лечение предпринято после неэффективной закрытой репозиции с использованием скелетного вытяжения (через 10-20 суток после травмы). У 11 (7,3%) пациентов со сложными переломами типа С1, С2 бедренной кости (8 наблюдений) и костей голени (3 наблюдения) остеосинтез выполнен через 2-3 суток после купирования нарушений гемодинамики и общего состояния пострадавших.

В 9 (6,0%) случаях, в связи с отсутствием сращения костных отломков после интрамедуллярного остеосинтеза в течение 2-4 месяцев, отломки были адаптированы

Конструкции с эффектом памяти формы для межфрагментарной компрессии у пациентов с переломами бедренной и большеберцовой костей

Используемые конструкции с эффектом памяти формы	Типы повреждений																Всего		
	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2				
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	
Диафиз бедренной кости																		90	60,0
скобы S-образные	-	-	-	-	22	24,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	24,4
скобы кольцевидные	23	25,6	8	8,9	-	-	25	27,8	-	-	-	-	6	6,7	2	2,2	64	71,2	
скобы с кольцевидным захватом	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4,4	-	-	-	-	-	-	4	4,4	
Диафиз большеберцовой кости																		60	40,0
скобы S-образные	-	-	-	-	6	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	10,0	
скобы кольцевидные	31	51,7	4	6,6	-	-	12	20,0	-	-	-	-	-	-	1	1,7	48	80,0	
скобы с кольцевидным захватом	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5,0	1	1,7	-	-	2	3,3	6	10,0	
Итого	54	36,0	12	8,0	28	18,7	37	24,7	7	4,6	1	0,7	6	4,0	5	3,3	150	100,0	

открыто, и выполнена их фиксация стягивающими скобами с эффектом памяти формы.

Для продольного шинирования поврежденных костей нижних конечностей у 12 (8,0%) из 150 пациентов использовали блокированные интрамедуллярные стержни, у 125 (83,3%) пациентов – стержни прямоугольного сечения (В.В. Ключевский) и в 13 (8,7%) случаях – гвозди ЦИТО и Кюнчера.

Из 54 пациентов с простыми спиральными переломами (тип A1) бедренной кости и большеберцовой кости в 6 случаях в процессе открытой репозиции выявлены трещины без разобщения костных фрагментов (не диагностированные при рентгенологическом исследовании), идущие от основной линии перелома проксимально или дистально. Перед введением ретроградно интрамедуллярного стержня, во избежание разобщения костных фрагментов, выполняли обвивное шинирование костного отломка кольцевидными стягивающими скобами. После репозиции и проколачивания стержня в дистальный костный отломок (в зависимости от протяженности линии перелома) с целью обвивного шинирования костных фрагментов накладывали 2-3 кольцевидные стягивающие скобы с эффектом памяти формы (табл. 1).

У 2 пациентов со спиральными переломами бедренной кости и 3 пациентов с переломами типа A1 большеберцовой кости после установки интрамедуллярного блокированного стержня с использованием малоинвазивной технологии интраоперационно выявлено (до установки проксимального блокирующего винта), что ротационное смещение костных отломков полностью не устранено, костный фрагмент по линии трещины сместился кнаружи с образованием щели до 3 мм. Из передне-наружного доступа 3-3,5 см область перелома обнажена, выполнена репозиция и межфрагментарная компрессия костных отломков кольцевидными скобами.

У 59 пациентов с простыми спиральными и косыми переломами бедренной и большеберцовой костей после открытой репозиции костных отломков и их фиксации 1-2 кольцевидными стягивающими скобами и костодержателем выполняли интрамедуллярный остеосинтез. Способ внедрения интрамедуллярного стержня определяли в зависимости от локализации диафизарного перелома. Для полной адаптации костных фрагментов (в случае необходимости) накладывали дополнительные кольцевидные стягивающие скобы (табл. 1).

Перед наложением кольцевидных стягивающих скоб скелетирование надкостницы не допускали. В отличие от серкляжа проволокой кольцевидная скоба имеет контакт с костью в 3-4 пунктах и нарушение кровообращения костных отломков исключается.

У 25 (27,8%) пациентов с переломами бедренной кости (спиральный клин) и у 12 (20,0%) – с аналогичными повреждениями диафиза большеберцовой кости в процессе выполнения открытой репозиции, в первую очередь, в анатомически правильное положение устанавливали и фиксировали стягивающей скобой клиновидный фрагмент, затем (в зависимости от локализации перелома) осуществляли ретроградное или антеградное введение интрамедуллярного гвоздя. Костные отломки сопоставляли, удерживали костодержателем и проколачивали интрамедуллярный гвоздь. Межфрагментарную компрессию костных отломков осуществляли кольцевидными стягивающими скобами (рис. 1). Для достижения эффекта компрессии форма скобы должна максимально соответствовать форме кости в месте установки, а ее внутренний диаметр на 10-15 мм меньше диаметра кости.

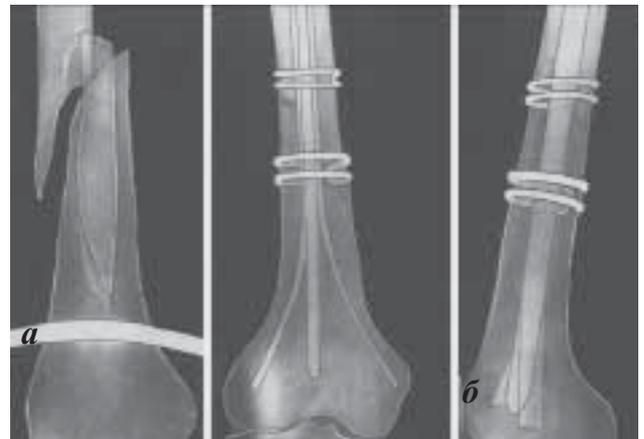


Рис. 1. Фото рентгенограмм большого Д., 42 года, с переломом бедренной кости тип В1: а – до операции; б – через 4 месяца после остеосинтеза.

При поперечных переломах (тип A1) бедренной кости (18 наблюдений) и большеберцовой кости (3 наблюдения) после завершения открытой репозиции и интрамедуллярного остеосинтеза с целью постоянной компрессии костных отломков и для исключения их ротационного смещения накладывали S-образную стягивающую скобу с эффектом памяти формы.

У 7 пациентов с переломами типа A3 бедренной (4) и большеберцовой (3) костей после первичного интрамедуллярного остеосинтеза в связи с появлением диастаза между отломками и отсутствием сращения в течение 2-3 месяцев была осуществлена межфрагментарная

компрессия костных отломков двумя S-образными стягивающими скобами. Область перелома обнажали из доступа не более 4,0-5,0 см. Под ножки скоб в проксимальном и дистальном отломках формировали каналы, проходящие через противоположную кортикальную пластинку. Расстояние между каналами больше линейного размера S-образной скобы (длиной 50-60 мм) на 15-20 мм. Перед установкой конструкции охлаждали хладагентом («Frisco-Spray»), ножки устанавливали под углом 90°, S-образные изгибы спрямляли до увеличения линейного размера спинки скобы на 15-20 мм. После установки скобы, в результате реализации термомеханического эффекта памяти формы, восстанавливалась ее первоначальная форма, за счет чего костные отломки сближались.

У двух пациентов с переломами бедренной кости (B2) через 2 месяца после интрамедуллярного остеосинтеза с использованием заблокированного гвоздя отсутствовало сращение костных отломков в связи с их разобщением по ширине и по длине. В процессе повторной операции был удален проксимальный блокирующий винт, обнажена область повреждения, костные фрагменты выделены из рубцов, установлены и фиксированы в анатомически правильном положении стягивающей скобой с кольцевидным захватом.

У 4 пациентов с переломами костей голени тип B2 (3 наблюдения), B3 (1 наблюдение) и в одном случае при сложном сегментарном переломе после интрамедуллярного остеосинтеза заблокированным гвоздем (перед установкой проксимального блокирующего винта) интраоперационно выявлено расхождение костных фрагментов по ширине с диастазом не менее 3-4 мм. Выполнена открытая репозиция и фиксация костных отломков стягивающей скобой с кольцевидным захватом.

У двух пациентов с переломам типа B2 бедренной кости и у пациентов со сложным сегментарным (C2) переломом костей голени после интрамедуллярного остеосинтеза стержнями прямоугольного сечения межфрагментарная компрессия костных отломков выполнена стягивающей скобой с кольцевидным захватом.

У пациентов с переломами диафиза бедренной и большеберцовой кости на двух сегментах (тип C2) на

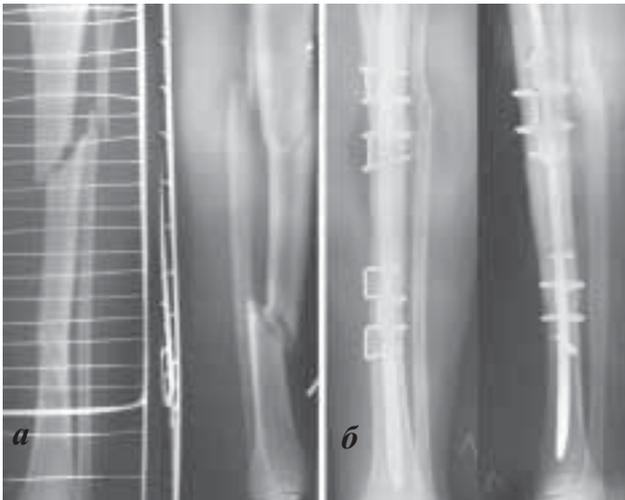


Рис. 2. Фото рентгенограмм пациента К., 38 лет, со сложным сегментарным переломом (C2) костей голени. Характер проксимального и дистального переломов диафиза соответствуют типу B2 (клин то сгибания). а – до лечения; б – через 3 месяца после остеосинтеза.

уровне перелома с косою линией (менее 30°) межфрагментарная компрессия костных отломков выполнена с использованием S-образной скобы и кольцевидной стягивающей скобы, которую накладывали через наконечник спинку S-образной скобы (рис. 2).

У одного пациента с косоперечным переломом в нижней трети диафиза бедренной кости был проме-

жуточный костный фрагмент на одну треть диаметра бедренной кости, продольная компрессия костных отломков выполнена стягивающей S-образной скобой, а обвивное шинирование клиновидного фрагмента – кольцевидной стягивающей скобой.

Для обвивного шинирования костных отломков на уровне повреждения с косою линией перелома (более 30°), либо при оскольчатом характере повреждения диафиза использовали кольцевидные стягивающие скобы. Для межфрагментарной компрессии костных отломков с поперечной линией перелома применяли S-образные стягивающие скобы.

После операции в течение 2-3 суток (до удаления дренажа) пациенты находились на постельном режиме, конечность укладывали на шину Беллера. Через 10-14 суток (после заживления раны и снятия швов) лечение продолжали в амбулаторных условиях.

Перед выпиской из стационара иммобилизация гипсовой повязкой поврежденной конечности выполнена у 55 (36,7%) недисциплинированных пациентов в качестве дисциплинарной меры для предотвращения избыточной нагрузки на поврежденную ногу. Внешняя иммобилизация продолжалась в течение 7-8 недель. 95 (63,3%) пациентам (без внешней иммобилизации поврежденной конечности) разрешали движения в суставах с начальной амплитудой в пределах 10-15° от функциональной нормы с постепенным увеличением объема движений. Осевые нагрузки всем пациентам не рекомендовали до появления убедительных признаков сращения костных фрагментов.

## Результаты и обсуждение

У всех пациентов костные отломки срослись в анатомически правильном положении в сроки 12-16 недель. Сращение костных фрагментов достигнуто у пациентов с переломами типа A1, A2, B1 и через 16-28 недель – с переломами типа A3, B2, B3.

Из 9 пациентов, оперированных в связи с отсутствием сращения после первичного интрамедуллярного остеосинтеза, в двух случаях сращение костных отломков наступило через 20 недель и у 3 пациентов через 16 недель после повторной операции. У пациентов со сложными сегментарными переломами сращение костных отломков достигнуто через 23-24 недели.

У 28 (18,7%) пациентов с производственной травмой реабилитационное лечение после сращения костных отломков проводилось в условиях санатория, в т.ч. в двух случаях у больных, оперированных в связи с несращением костных фрагментов после первичного остеосинтеза.

Восстановительное лечение было направлено на нормализацию нейротрофических процессов. В стандартный курс лечения включали лечебную физкультуру, массаж, оксигенотерапию, лазеро- и магнитотерапию. Внутривенно капельно вводили актовегин по 15 мл, танакан 40 мг в течение 10 дней.

121 (80,0%) пациентам восстановительное лечение (массаж, лечебная физкультура) проводилось амбулаторно. Одна (0,7%) пациентка, лечившаяся с переломом костей голени тип C2, после снятия гипсовой повязки была госпитализирована с явлениями лимфостаза, тромбозом, контрактурой голеностопного сустава. После восстановительного лечения сохранялся значительный отек голени и стопы, ограничение движений в голеностопном суставе (сгибание – 100°, разгибание – 80°). Результат лечения признан неудовлетворительным.

У 3 (2,0%) пациентов с переломами бедренной и большеберцовой кости тип B (2 наблюдения) и C (1 наблюдение) через 8 месяцев после остеосинтеза наблюдался умеренный отек стопы и голени после ходьбы. При осмотре объем движений в суставах по сравнению с неповрежденной конечностью был ограничен в пределах 15-20°. Сохранялась умеренная гипотрофия мышц со снижением силы на 30-50 Н. Результаты лечения оценены как удовлетворительные.

Через 8-9 месяцев в 146 (97,3%) случаях пациенты жалоб не предъявляли. В течение минимум 5 минут могли стоять на поврежденной ноге без дополнительной опоры, движения в суставах соответствовали объему движений неповрежденной конечности. Результат лечения признан хорошим.

Достоинством интрамедуллярного остеосинтеза является обеспечение шинирования поврежденной кости на всем ее протяжении при относительно небольшой операционной травме. Неустойчивость к ротационному смещению, невозможность обеспечить адаптацию костных фрагментов по ширине ограничивают применение интрамедуллярного остеосинтеза у пациентов с оскольчатыми, косыми и сегментарными переломами бедренной и большеберцовой костей [3,5,6].

Интрамедуллярные стержни с блокированием и расширяющиеся, исключая ротационное смещение костных отломков, не позволяют устранить смещение костных фрагментов по ширине, что создает препятствия для нормального течения процессов регенерации [2]. При появлении диастаза между отломками по длине необходимо выполнение дополнительного вмешательства по удалению проксимального блокирующего винта [1,2,4,7].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. Травматология (Европейские стандарты). – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 496 с.
2. Минасов Т.Б., Ханин М.Ю., Минасов И.Б. Диафизарные переломы большеберцовой кости: блокированный или расширяющий гвоздь? // Гений ортопедии. – 2009. – №4. – С.110-113.
3. Мюллер М.Е. и др. Руководство по внутреннему остеосинтезу. Методика, рекомендованная группой АО (Швейцария) / Пер. с англ. – Изд. 3-е. – М.: Ad Marginem, 1996. – 750 с.
4. Birjandinejad A., et al. Augmentation plate fixation for treatment of femoral and tibial nonunion after intramedullary

Интрамедуллярный остеосинтез в сочетании с межфрагментарной компрессией костных фрагментов стягивающими скобами с эффектом памяти формы позволяет сохранить до момента сращения достигнутое в процессе репозиции положение костных фрагментов.

Использование комбинированного остеосинтеза в лечении пациентов с диафизарными переломами костей нижних конечностей позволило в 97,3% случаев получить хорошие функциональные результаты реабилитации.

Таким образом, у пациентов с переломами тип А1 при выполнении интрамедуллярного остеосинтеза для межфрагментарной компрессии костных отломков используются S-образные стягивающие скобы. Фиксация костных отломков при переломах типа А1, А2, В1, С1 выполняется кольцевидными скобами. При переломах с клиновидным фрагментом на 1/3 диаметра поврежденной кости и косоперечных переломах рационально использование S-образной стягивающей скобы в сочетании с кольцевидной скобой, либо скобы с кольцевидным захватом. У пациентов с диафизарными переломами костей нижних конечностей интрамедуллярный остеосинтез в сочетании с межфрагментарной компрессией стягивающими скобами эффективен в 97,3% случаях.

nailing // Orthopedics. – 2009. – Vol. 32. – P.409.

5. Kumar A., et al. Effect of fibular plate fixation on rotational stability of simulated distal tibial fractures treated with intramedullary nailing // J. Bone Joint Surg. – Am. – 2003, Apr. – Vol. 85-A (4). – P.604-608.

6. Kumar P. Treatment of open fractures of tibial shaft: comparison of external fixation versus intramedullary nailing as the primary procedure // J. Orthopaedics. – 2004. – Vol. 1 (3). – URL: <http://www.jortho.org/2004/1/3/e3/index.htm> (дата обращения: 28.01.2010).

7. Kim K.-C., et al. Percutaneous reduction during intramedullary nailing in comminuted tibial shaft fractures // Orthopedics. – 2008. – Vol. 31. – P.556.

**Информация об авторах:** 654034, Кемеровская область. г. Новокузнецк, ул. Шестакова, 14, кафедра травматологии и ортопедии, Тел./факс: (3843) 37-73-84, e-mail: imtamed@mail.ru, Каплун Виктор Аркадьевич – заведующий травматологическим отделением, к.м.н.

© РУКША Т.Г., ЗОБОВА С.Н., САВЧЕНКО И.А., ВОЛКОВА А.В., КИБАЛЬЧИЧ А.И., КЕЛЬБЕРГ В.Г. – 2010

#### ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ TSPO И ОКСИДА АЗОТА У КРЫС ПРИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ ОБЛУЧЕНИИ

Т.Г. Рукша, С.Н. Зобова, И.А. Савченко, А.В. Волкова, А.И. Кибальчич, В.Г. Кельберг  
(Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, ректор – д.м.н., проф. И.П. Артюхов, кафедра патофизиологии с курсом клинической патофизиологии им. проф. В.В. Иванова, зав. – д.м.н. Т.Г. Рукша)

**Резюме.** TsPO (transporter protein, 18 kDa) является фоточувствительным белком, принимающим участие в регуляции клеточной пролиферации и апоптоза. Недавние исследования показали, что лиганды TsPO модулируют выраженность воспалительной реакции, а сам TsPO может являться маркером воспаления, в частности, в легочной ткани. В связи с этим, проведено исследование уровня TsPO в коже после воздействия ультрафиолетовым излучением. Проанализирована взаимосвязь между выраженностью клинических изменений в коже после воздействия ультрафиолетовым излучением, экспрессией TsPO в кератиноцитах эпидермиса и уровнями другого маркера воспаления – оксида азота.

**Ключевые слова:** ультрафиолетовое излучение, оксид азота, воспаление, TsPO.

#### TSPO AND NITRIC OXIDE LEVELS ALTERATIONS IN RATS AFTER ULTRAVIOLET RADIATION

S.N. Zobova, I.A. Savchenko, A.V. Volkova, A.I. Kibalchich, V.G. Kelberg and T.G. Ruksha  
(Krasnojarsk State Medical University named after V.F. Voino-Jasensky)

**Summary.** TsPO (transporter protein, 18 kDa) is a photosensitive protein which is involving in cell proliferation and apoptosis regulation. Recently it has been shown that TsPO ligands modulate inflammatory response and TsPO can be a marker of inflammation in pulmonary system. We investigated TsPO levels in rat skin after ultraviolet radiation. Correlation between clinical symptoms of ultraviolet radiation skin damage, TsPO levels in epidermal keratinocytes and another inflammation marker – nitric oxide has been analyzed.

**Key words:** ultraviolet radiation, nitric oxide, inflammation, TsPO.