

Тараско А.Д.¹, Ибатуллин И.А.², Арефьева А.К.¹

Влияние поясничной (паранефральной) новокаиновой блокады на микроциркуляцию и обмен протеогликанов при экспериментальном гонартрозе

¹ — ГБОУ ДПО «Новокузнецкий ГИУВ», 654005, г. Новокузнецк, просп. Строителей, д. 5

² — ГБОУ ДПО Казанская государственная медицинская академия постдипломного образования, 420012, Казань, ул. Муштары, д. 11

Выполнено экспериментальное исследование на морских свинках обоего пола ($n = 30$). Экспериментальные животные разделены на равные группы по 10 животных: 1 — контрольная (интактные животные); 2 — группа сравнения (производилось моделирование гонартроза путем пересечения собственной связки надколенника, экспозиция 6 месяцев); 3 — основная (животным с гонартрозом производилось «лечение» поясничной новокаиновой блокадой (ПНБ) с интервалом 3–5 суток трижды). Установлено, что после курса ПНБ при гонартрозе отмечается увеличение плотности инъецированного русла в суставных и околосуставных структурах, что отражает рост объема микроциркуляции, а более интенсивное накопление в основном веществе эпифизарного хряща ШИК (+) материала указывает на повышение уровня протеогликанов в суставном хряще.

Ключевые слова: поясничная новокаиновая блокада, экспериментальный гонартроз

Tarasko A.D., Ibatullin I.A., Aref'eva A.K.

Effect of lumbar (perirenal) procaine blockade on microcirculation and exchange proteoglycans with experimental gonarthrosis

Experimental studies on guinea pigs of both sexes ($n = 30$). Experimental animals are divided into equal groups of 10 animals: 1 — the control group (intact animals), 2 — the comparison group (modelling of gonarthrosis by crossing his own patellar ligament has been made, exposure 6 months), 3 — the main group (animals with gonarthrosis treatment was carried out by performing lumbar procaine blockade (LPB) with an interval of 3–5 days three times). We establish that after a course of LPB in gonarthrosis marked increase in the density of the injected channel in the articular and periarticular structures, which reflects a growth in the microcirculation, and more intense accumulation in the basic substance of epiphyseal cartilage PAS (+) indicates the material to increase the level of proteoglycan in articular cartilage.

Key words: lumbar procaine blockade, experimental gonarthrosis

Остеоартроз — это заболевание, в патогенезе которого основное место занимает дегенерация суставного хряща за счет снижения в межзудочном веществе протеогликанов, уменьшение степени кровоснабжения субхондральной зоны кости, ишемия и воспалительные изменения в сумочно-связочном аппарате сустава.

Исследование гемодинамики в коленных суставах у больных с гонартрозом методом поперечной реографии показали, что важную роль в патогенезе играют локальные гемодинамические нарушения, которые заключаются в уменьшении артериального притока, обеднении функционирующего микроциркуляторного русла и венозно-лимфатическом застое [1].

Вышеизложенное позволило предположить, что имеются основания для включения в комплекс терапии гонартроза паранефральной блокады по А.В. Вишневному (ПНБ), как метода неспецифической патогенетической терапии. Известно, что ПНБ стимулирует коллатеральный кровоток и микроциркуляцию в нижних конечностях [2, 5]. Это позволяет предположить, что аналогичный эффект может иметь место после ПНБ в суставных и околосуставных структурах коленных суставов. Целесообразность применения ПНБ при гонартрозе обусловлена также тем, что после ПНБ увеличивается концентрация глюкокортикоидов (противовоспалительных гормонов) [3,4], снижается концентрация катехоламинов, что приводит к уменьшению воспалительных проявлений и степени шунтирования крови на периферии.

Цель исследования: доказать, что после ПНБ в суставных и околосуставных тканях коленного сустава появляются признаки увеличения микроциркуляции и имеются положительные изменения в обмене протеогликанов.

Для корреспонденции: Тараско Андрей Дмитриевич, д.м.н., проф. каф. хирургии, урологии и эндоскопии ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Минздрава России; e-mail: anta19562008@yandex.ru

Методика

Выполнено экспериментальное исследование на зрелых морских свинках обоего пола. Исследования проводились в зимне-весенний период. Метод исследования — морфологический. Количество животных — 30. Животные разделены на три равные группы по 10 животных: 1 — контрольная (интактная), 2 — группа сравнения (модель гонартроза), 3 — основная (модель гонартроза + курс ПНБ). Обезболивание — калипсоловый наркоз. Гонартроз моделировался путем пересечения собственной связки надколенника слева. Через 6 месяцев у всех животных констатировалось наличие гонартроза с деформацией сустава и ограничением объема движений, атрофией мышц на бедре. В 3 группе выполнялась двусторонняя ПНБ (0,25% раствор новокаина, общий объем — 1,0 на 100 г массы, разделенный на два равных объема, введенные справа и слева) трижды с интервалом 3—5 суток. Выведение животных из эксперимента производилось эвтаназией под калипсоловым наркозом путем внутривенного введения 2% раствора листенона 2,0. В 3-й группе эвтаназия выполнялась через 6—7 дней после выполнения последней ПНБ. Сосудистая система через камеры сердца инъецировалась 5% раствором черной туши. Коленные суставы и мышцы, расположенные около суставов, забирались для гистологического исследования. Препараты окрашивались гематоксилин-эозином и по Шиффу для оценки обмена протеогликанов в эпифизарном хряще. Для исследования микроциркуляторного русла готовились просветленные препараты толщиной 100 мкм. Исследование гистологических препаратов производилось на стереоскопическом микроскопе МБС-9 и биологическом микроскопе «Биолам Р-15». На микроскопе МБС-9 производилась качественная оценка содержания ШИК(+) материала в основном веществе хряща по трем градациям: слабая (+), средней интенсивности (++) и интенсивная (+++). Кроме качественной оценки препаратов про-

изводились измерения: толщины хряща на эпифизе бедра напротив средней части надколенника в мм (окуляр 8^x, увеличение на шкале рукоятки 7, цена деления шкалы 0,1 мм, что при данном увеличении соответствует величине на объекте 0,014 мм). На микроскопе «Биолам Р-15» проводилось измерение толщины мышечных волокон и диаметр инъецированных микрососудов при увеличении 7х90 (масляная иммерсия) с применением шкалы длиной 10 мм и ценой деления 0,1 мм (измерения проводились в 5 полях зрения по 10 измерений в каждом). Плотность инъецированных микрососудов в синовиальной оболочке и мышцах определялась на микроскопе «Биолам Р-15» с использованием сетки размером 8х8 мм с ценой квадрата 0,5х0,5 мм при увеличении 7х40. Подсчет микрососудов производился в 100 квадратах на каждом препарате. Для демонстрации проводилось фотографирование микропрепаратов с использованием фотоприставки «Зенит» при увеличении 7х8. Весь цифровой материал обработан на персональном компьютере с использованием прикладной статистической программы «Адан». Достоверность различий в группах оценивалась с применением критерия Стьюдента (количественные показатели) и критерия Фишера (качественные показатели). Различия расценивались как достоверные, начиная со значений $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Состояние коленных суставов в различных группах экспериментальных животных отражено в табл. 1.

Как видно из табл. 1, толщина эпифизарного хряща в группе 1 справа и слева одинаковая. Накопление ШИК(+) материала в эпифизарном хряще средней интенсивности, равномерное. Интенсивность инъекции сосудов синовиальной оболочки также удовлетворительная и равномерная с обеих сторон. Инъекция микрососудов субхондральной зоны неравномерная, мозаичная (рис. 1 А).

Таблица 1

Состояние коленных суставов в экспериментальных группах морских свинок

Группы животных	Толщина суставного хряща, мм		Интенсивность накопления ШИК(+) материала в эпифизарном хряще		Интенсивность инъекции сосудов в синовиальной оболочке	
	Правый	Левый	Правый	Левый	Правый	Левый
Группа 1 (n = 10)	0,11 ± 0,005	0,1 ± 0,005	++	++	++	++
Группа 2 (n = 10)	0,23 ± 0,015 $p_{1-2} = 0,001$ $p_{пр-л} = 0,01$	0,34 ± 0,034 $p_{1-2} = 0,001$	+	++	+	+
Группа 3 (n = 10)	0,3 ± 0,033	0,33 ± 0,043	++	+++ $p_{2-3} = 0,04$	+++ $p_{2-3} = 0,02$	+++ $p_{2-3} = 0,02$

Примечание. p_{1-2} — достоверность различий между группой 1 и группой 2; p_{2-3} — достоверность различий между группой 2 и группой 3; $p_{пр-л}$ — достоверность различий между правой и левой стороной.

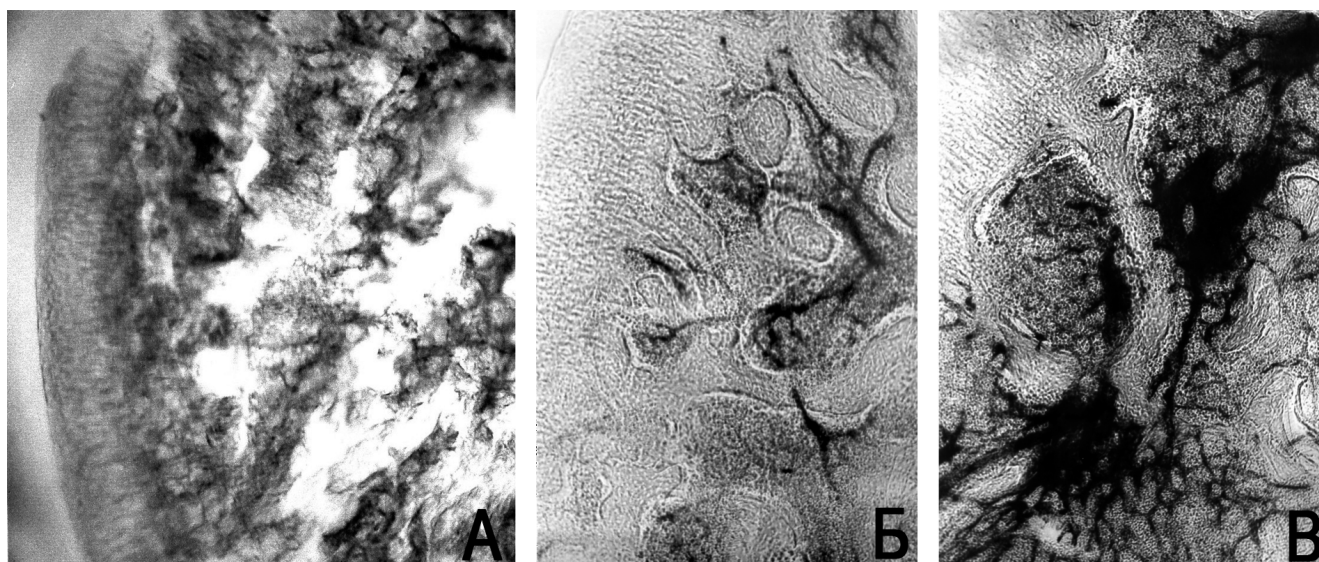


Рис. 1.

В группе 2 обращает на себя внимание неоднородность морфологической картины как здорового, так и больного суставов. Толщина эпифизарного хряща в правом (здоровом) суставе в среднем увеличивается в 2 раза по сравнению контрольной группой и, несмотря на заметное увеличение ошибки средней арифметической (m), различия статистически достоверные. Увеличение толщины эпифизарного хряща на здоровой стороне объясняется विकарной гипертрофией в связи с увеличением нагрузки на правую заднюю конечность. Накопление ШИК(+) материала в хряще неравномерное и слабое. В 8 случаях из 10 справа накопление ШИК(+) материала слабое, что объясняется перегрузкой «здоровой» конечности. Инъекция сосудов в субхондральной зоне бедренной кости чаще слабая. Плотность инъецированных сосудов в синовиальной оболочке такая же, как у животных в группе 1, но интенсивность инъекции — слабая.

В левом (больном) суставе отмечается деформация, неравномерная толщина эпифизарного хряща, местами истончение и узурация, склероз суставной капсулы. В суставной капсуле встречаются очаги хрящевой метаплазии. В суставной щели имеет место разрастание грануляционной ткани. Толщина эпифизарного хряща в среднем достоверно больше, чем в правом суставе, что объясняется репаративным процессом. Накопление ШИК(+) материала в хряще неравномерное, мозаичное, накопление ШИК(+) в 7 случаях расценено как средней интенсивности, в 3 случаях — слабое. Инъекция микрососудов субхондральной зоны эпифиза интенсивная, что объясняется компенсаторной перестройкой микроциркуляторного русла в больном суставе (рис. 2 Б). В синовиальной оболочке инъекция сосудов неравномерная, чаще слабая.

В группе 3 при морфологическом исследовании установлено исчезновение асимметрии в отношении

Таблица 2

Сравнительная оценка состояния мышц бедра на «больной» стороне в 1, 2 и 3 экспериментальных группах

Показатели	Группы животных		
	Группа 1 (n = 10)	Группа 2 (n = 10)	Группа 3 (n = 10)
Толщина мышечных волокон, мкм	13,7 ± 0,38	9,8 ± 0,52 $p_{1-2} < 0,001$	12,1 ± 0,47 $p_{2-3} < 0,05$
Диаметр капилляров, мкм	0,6 ± 0,08	0,6 ± 0,08 $p_{1-2} > 0,5$	1,2 ± 0,03 $p_{2-3} < 0,001$
Плотность инъецированных капилляров (ед/100 кв)	30+3,5	16,4 ± 3,86 $p_{1-2} < 0,02$	64,4 ± 5,71 $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$

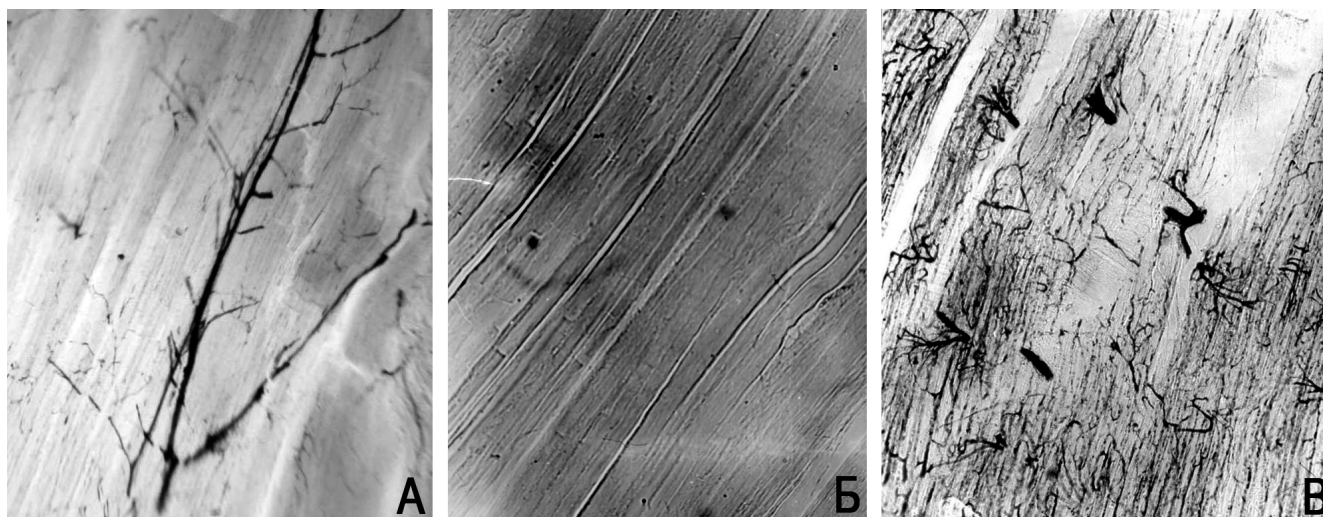


Рис. 2.

толщины эпифизарного хряща между правой и левой стороной, в то время, как в группе сравнения эта асимметрия является статистически достоверным фактом. Это объясняется лечебным действием ПНБ. Блокада, вероятно, дает эффект анальгезии, что позволяет примерно одинаково нагружать конечности, и обеспечивает улучшение трофики. Отмечается более выраженное, чем в контроле накопление ШИК(+) материала в хряще на стороне поражения, в 9 случаях из 10 интенсивность окраски основного вещества хряща расценена как ++++. Отмечается асимметрия в накоплении ШИК(+) материала справа и слева: справа ШИК(+) материал распределяется неравномерно, содержание его среднее (++), а слева — ШИК(+) материал распределяется более равномерно и его накопление можно расценить как интенсивное (+++).

Отмечается более интенсивная, чем в группе 2, инъекция микрососудов, как в субхондральной зоне, так и в синовиальной оболочке (рис. 1).

После курса ПНБ в «больных» суставах в субхондральной зоне инъекция неравномерная, но интенсивная (рис. 1 В). В синовиальной оболочке «здоровых» суставов сосуды расширены, количество их больше, чем в контроле. В синовиальной оболочке «больных» суставов микрососуды расширены, образуют сети, инъекция их интенсивная. Изменения в мышечных структурах в области сустава (сгибатели) отражены в табл. 2.

Полученные данные демонстрируют значительные различия в состоянии микроциркуляторного русла

в мышцах между группой 1 и 2, а также между группой 2 и 3. После курса ПНБ диаметр микрососудов увеличивается в среднем в 2 раза, что объясняется вероятным уменьшением объема эндотелиальных клеток или повышением перфузионного давления. Плотность инъецированных капилляров в мышцах бедра значительно меньше при моделировании гонартроза (группа 2), местами выявляются обширные «бессосудистые» поля, на которых инъекционный раствор в микрососудах виден в виде округлых точечных образований (рис. 2 Б), а после проведения курса ПНБ плотность инъецированного микрососудистого русла больше не только по сравнению с группой 2 (в среднем в 3,9 раза), но и по сравнению с группой 1 (в среднем в 2 раза). При этом имеются морфологические данные об изменении функциональной активности мышц. На это указывает достоверное увеличение толщины мышечных волокон после проведения курса ПНБ. Различия в интенсивности инъецирования микрососудистого русла мышц бедра демонстрируются на рис. 2.

Таким образом, полученные данные позволяют утверждать, что после проведения курса ПНБ при гонартрозе в эксперименте отмечается рост плотности инъецированного микрососудистого русла в суставных и околоуставных структурах, что отражает увеличение объема микроциркуляции, а гистохимические данные — накопление ШИК(+) материала в основном веществе хряща, указывают на более интенсивный синтез и накопление протеогликанов в суставном хряще.

Список литературы

1. Аскарлов А.Ф. О роли регионарного кровообращения в патогенезе деформирующего остеоартроза. *Ревматология*. 1985; 1: 27—9.
2. Вишневецкий А.В. Новокаиновый блок. *Новый хирургический архив*. 1937; 38 (3—4): 392—99.
3. Волков В.Е. Влияние поясничной новокаиновой блокады на функциональную активность надпочечников. *Экспериментальная хирургия*. 1964; 2: 83—5.
4. Зейнапур А.М. Влияние на функцию коры надпочечников человека односторонней околопочечной новокаиновой блокады по А.В. Вишневецкому. В кн.: *Вопросы общей патологии: Сборник научных работ ЦНИЛ*. — Душанбе. 1972; Вып. I, т. 97: 60—3.
5. Ханнанов Н.И. *Адаптационная перестройка сосудистой системы голени при переломе ее костей*: Автореф. дисс. на соискание ученой степени к.м.н. — Казань, 1999.

Поступила 20.09.13

1. Askarov A.F. On the role of regional circulation in the pathogenesis of osteoarthritis procaine block. *Revmatologiya*. 1985; 1: 27—9. (in Russian)
2. Vishnevskiy A.V. Procaine block. *Novyy khirurgicheskiy arkhiv*. 1937. 38 (3—4): 392—99. (in Russian)
3. Volkov V.E. Effect of lumbar procaine blockade on the functional activity of the adrenal glands. *Eksperimental'naya khirurgiya*. 1964. 2: 83—5. (in Russian)
4. Zeynapur A.M. Impact on the function of the adrenal sided perirenal procaine blockade on AV Wisniewski. In: *Voprosy obshchey patologii: Sbornik nauchnykh rabot TsNIL*. Dushanbe; 1972; 97(1): 60—3. (in Russian)
5. Khannanov N.I. *Adaptation vascular surgery tibia fracture its bones*: Avtoreferat dis. ... kand. med. nauk. Kazan'; 1999. 27 p. (in Russian).

Received 20.09.13

Referenses

Сведения об авторах

Ибатуллин Ильгиз Абдуллович, доктор мед. наук, заслуженный деятель науки Республики Татарстан, проф. каф. клинической анатомии и амбулаторной хирургии ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России

Арефьева Александра Константиновна, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. НИЛ патанатомии ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Минздрава России