УДК 616 – 071/616 – 003.93/616.72 – 007.17

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ КОЛЕННОГО СУСТАВА ЛЮДЕЙ В НОРМЕ

Матвеева Е.Л., Спиркина Е.С., Гасанова А.Г.

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава Российской Федерации, Курган, e-mail: office@ilizarov.ru

Изучение биохимических показателей состава синовиальной жидкости коленного сустава людей разного пола и возраста в норме не выявило статистически значимых различий в показателях белкового спектра и углеводсодержащих соединений синовиальной жидкости коленных суставов здорового человека по признаку пола и возраста. В данном исследовании наиболее тесными корреляционными связями с возрастом человека являются показатели γ-глобулинов и сиаловых кислот.

Ключевые слова: синовиальная жидкость, гиалуроновая кислота, общий белок, сиаловые кислоты

BIOCHEMICAL COMPOSITION SYNOVIAL FLUID KNEE NORMAL PEOPLE

Matveeva E.L., Spirkina E.S., Gasanova A.G.

Federal State Institution «Russian Scientific Center» Restorative Traumatology and Orthopedics «Named after academician G.A. Ilizarov» the Ministry of Health of the Russian Federation, Kurgan, e-mail: office@ilizarov.ru

Study of biochemical indices ended the synovial fluid of the knee joint of people of different sex and age are not normally revealed statistically significant differences in the spectrum of protein and carbohydrate-containing compounds of the synovial fluid of the knee of a healthy person based on gender and age. In this study most closely correlated with age are indicators of human γ-globulin and sialic acids.

Keywords: synovial fluid, hyaluronic acid, total protein, sialic acid

В литературных источниках [1, 2, 3, 7] показатели синовиальной жидкости (СЖ) представлены либо устаревшими данными, либо данными без указания использованного метода. В табл. 1 мы приводим ряд референтных значений и результаты собственных исследований СЖ людей, не имевших зарегистрированной суставной патологии.

Мы не оценивали достоверность различий в представленных группах сравнения математическими методами вследствие применения разной методической базы в литературных данных.

Следует заметить, что наши данные не противоречат представленным литературным. Однако ряд показателей, безусловно, нуждается в методическом уточнении.

Материалы и методы исследования

Материал исследования составил от 31 трупа внезапно погибших людей обоего пола (23 мужчины и 8 женщин) в возрасте от 22 до 78 лет, не имевших зарегистрированной экспертом суставной патологии.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась методом вариационной статистики, применяемым для малых выборок, с принятием вероятности p, равной 0,05. Для каждой группы наблюдений рассчитывали среднюю арифметическую, среднее квадратическое отношение, ошибку средней. Для исследования корреляции и построения корреляционной матрицы разнородных признаков программное обеспечение выбирает следующие правила вычисления коэффициентов корреляции: при вычислении корреляции двух количественных параметров – коэффициент Пирсона; при вычислении корреляции порядковых/количественных и порядковых параметров – коэффициент ранговой корреляции Кендалла; при вычислении корреляции двух дихотомических признаков – коэффициент сопряженности Бравайса; при вычислении корреляции количественных/порядковых и дихотомических признаков – точечно-бисериальная корреляция. Для идентификации программой шкалы измерения признаков на этапе выбора исходных данных был введен интервал признаков.

Результаты исследования и их обсуждение

Значительно ниже, чем в литературе, мы оцениваем концентрацию общего белка (ОБ) в синовии. Чаще всего используемые для определения концентрации ОБ методы – биуретовый и Лоури – отличаются разной степенью чувствительности и специфичности. Определение белка по Лоури отличается большей чувствительностью, но меньшей специфичностью, чем биуретовый метод [6]. В ряде источников [2], так же как и в нашей работе, был использован биуретовый метод.

Особый интерес представляет количественное определение основного специфического компонента СЖ – несульфатированного гликозаминогликана – гиалуроновой кислоты (ГК) (полимер дисахаридных последовательностей аце-

тилированного аминосахара и уроновой кислоты). Известно, что в состав синовии он входит в виде комплекса гиалуронат-протеин СЖ и встроен в поверхность суставного хряща. В приводимых источниках [2] определение ГК начинали с осаждения специфическими осадителями, давая количественную оценку ее содержания по определению уроновых кислот [9]. В наших данных мы приводим количество уроновых кислот после определения в нативной синовии, принимая во внимание то, что осадители гликозаминогликанов не специфичны для их сульфатированных и несульфатированных форм. О количестве сульфатированных гликозаминогликан мы судили по отношению сульфатов к уроновым кислотам. Определение сиаловых кислот в нативной синовии характеризует их общее содержание, т.е. суммированную концентрацию свободных и белковосвязанных сиаловых кислот в составе гликопротеидов. Поскольку гликопротеидные белки плазмы запускают цитокиновый каскад воспалительной реакции после десиалирования, с их определением в синовии закономерно ожидать связи с клиническими характеристиками заболеваний суставов. Мы не смогли сопоставить полученные нами данные по активности протеолитических ферментов, так как в референтных источниках [3] показатели протеолитической активности приводятся со ссылкой на субстрат протаминсульфат (а в наших исследованиях субстратом служил гемоглобин) либо без ссылки на субстрат.

Вследствие того, что возрастные нарушения метаболизма суставных тканей в значительной степени определяют развитие дегенеративно-дистрофических процессов в суставах, а женщины страдают остеоартрозом почти в 2 раза чаще мужчин и в соответствии с поставленными в нашей работе задачами, мы оценили возрастные и половые особенности биохимического состава СЖ коленного сустава человека в норме.

Мы не обнаружили достоверных отличий в биохимическом составе СЖ и женщин по определенным нами показателям, что иллюстрируем данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 1

Основные химические компоненты синовиальной жидкости здоровых людей (в сопоставлении данных разных авторов и результатов собственных исследований)

Показатели	1	2	3	4	5
pH				7,29–7,45	
Вязкость, мм, 2/с					26,3 ± 3,13
Белок общий, г/л (ОБ)	20	20,0	10–20	20,0	17,2 ± 0,94
Белок, фракции, %, Альбумины		72,0	65–75	72,0	65,5 ± 0,89
α1-глобулины		4,5–4,9		4,5–4,9	5,0 ± 0,57
α2-глобулины		3,2–3,8		3,2–3,8	5,3 ± 0,34
β-глобулины		9,2–10,0		9,2–10,0	11,0 ± 0,86
γ-глобулины		9,3–12,4		9,3–12,4	13,4 ± 0,56
A/G					1,97 ± 0,08
Гиалуроновая кислота, г/л	3,0		2,75–2,85	**1,70–2,20** 2,75–3,00	6,13 ± 0,41
УК/ ОБ					0,42 ± 0,08
Сульфаты,ммоль/л, г/л					11,3 ± 1,25 **1,08 ± 0,04**
Сульфаты/ УК					1,62 ± 0,13
Сиаловая кислота, ммоль/ г/л (СК)				0,52–1,36 **0,16–0,42**	1,16 ± 0,04 **0,36 ± 0,01**

Примечания. * – жирным шрифтом приведены цифры, полученные из авторских, после пересчета размерности,

** состав белковых фракций в источниках 2 и 4 приведен по данным K. Kleesiek (1978).

1 – В.Н. Павлова, 1980 [7]

2 – Герасимов, Фурцева, 1986 [3]

3 – В.В. Базарнов, 1999 [1]

4 – ЦИТО, 1999 [2]

5 – собственные данные

Таблица 2

Биохимические показатели синовиальной жидкости коленных суставов мужчин и женщин

Показатель	Мужчины (n = 23)	Женщины (n = 8)
Общий белок г/л (ОБ)	17,61 ± 1,09	18,99 ± 2,72
Белок, фракции, % Альбумины	63,8 ± 1,4	65,4 ± 1,6
α_1-глобулины	5,8 ± 0,9	4,8 ± 1,2
α_2-глобулины	5,7 ± 0,4	4,8 ± 1,0
β-глобулины	11,7 ± 1,4	10,6 ± 1,2
γ-глобулины	13,0 ± 1,6	14,3 ± 1,7
УК, мМ/л	6,07 ± 0,56	6,15 ± 0,88
СК, мМ/л	1,21 ± 0,05	1,31 ± 0,5
Сульфаты, мМ/л	10,86 ± 1,05	7,01 ± 1,52
Сульфаты/УК	1,05 ± 0,40	0,78 ± 0,05
УК/ОБ	0,24 ± 0,03	0,20 ± 0,07

Таблица 3

Значения корреляционной связи между биохимическими показателями синовиальной жидкости коленных суставов человека с показателем возраста

Показатель	Коэффициент Пирсона	Значимость корреляции
Общий белок, г/л (ОБ)	0,06	0,38
Белок, фракции, %, Альбумины	– 0,45	0,94
α_1-глобулины	0,40	0,09
α_2-глобулины	– 0,45	0,94
β-глобулины	0,11	0,36
γ-глобулины	**0,47**	**0,05**
УК	– 0,32	0,86
СК	**0,41**	**0,05**
Сульфаты	– 0,07	0,60
Сульфаты/УК	0,35	0,14
УК/ОБ	0,26	0,22

Примечание. Жирным шрифтом выделены значения коэффициента корреляции, значимо отличающиеся от нуля при уровне значимости $p < 0,05$.

Таблица 4

Концентрации γ-глобулинов и сиаловых кислот в синовиальной жидкости коленного сустава людей разных возрастных групп

Показатель	1 группа, n = 5 (22–35 лет)	2 группа, n = 13 (36–56 лет)	3 группа, n = 8 (56–70лет)	4 группа, n = 5 (более 70 лет)
γ-глобулины, %	11,85 ± 0,21	12,50 ± 0,31	12,88 ± 0,43	12,9 ± 2,33
СК, мМ/л	1,07 ± 0,01	1,14 ± 0,05	1,28 ± 0,06	1,32 ± 0,30

Определяя корреляционную связь возраста и биохимического состава синовии, мы рассчитывали коэффициент и значимость корреляции для отдельных биохимических показателей, а также отношений уроновых кислот к общему белку и сульфатов к уроновым кислотам. Первое отношение мы принимали как показатель накопления продуктов метаболизма протеогликанов, а второе – как степень сульфатирования гликозаминогликанов синовии. Результаты расчета показателей корреляции представлены в табл. 3. Наиболее изменяющимися с возрастом показателями являются γ-глобулиновая фракция белка и сиаловые кислоты. Для отношения сульфатов к уроновым кислотам высок коэффициент корреляции при недостоверном уровне значимости. По остальным показателям не обнаружено значимой корреляционной связи с возрастом. Полученные данные позволяют оценивать корреляционную связь выделенных показателей с возрастом как значимую. Можно предположить, что с возрастом в СЖ проис-

ходит некоторое накопление сиалосодержащих соединений и γ-глобулинов. Очевидно, это является следствием возрастания количества гликопротеинов, возможно, являющихся иммуноглобулинами. Одной из их биологических функций является утилизация продуктов распада белковой природы, которые могут поступать из поврежденных тканей в ходе инволюционного процесса при старении [4, 5]. Подчеркиваем, однако, что достоверных различий в уровне указанных соединений в СЖ людей разного возраста мы не обнаружили.

Для выяснения нормативных значений показателей, которые являются наиболее связанными с возрастом, мы оценили достоверность различий концентраций СК и γ-глобулинов в разных возрастных группах. Распределение материала по группам было произведено по схеме, рекомендованной симпозиумом по возрастной периодизации в институте возрастной физиологии АМН СССР [8]. При возрастании этих показателей, достоверных различий в группах мы не обнаружили (табл. 4).

Таким образом, проведенные исследования не выявили достоверных различий показателей белкового спектра и углеводсодержащих соединений СЖ коленных суставов здорового человека по признаку пола и возраста, а наиболее тесные корреляционные связи с возрастом человека выявлены для показателей γ-глобулинов и сиаловых кислот.

Исходя из представленных литературных данных, нетрудно заметить, что при большом разнообразии используемых методов и методик биохимических исследований, информативность и диагностическая значимость данных исследований для практической деятельности не определена.

Список литературы

1. Базарный В.В. Синовиальная жидкость (клинико-диагностическое значение лабораторного анализа) / В.В. Базарный. – Екатеринбург: Изд-во УГМА, 1999. – 62 с.

2. Биохимические исследования синовиальной жидкости у больных при заболеваниях и повреждениях крупных суставов: пособие для врачей / сост.: В.В. Троценко, Л.Н. Фурцева, С.В. Каграманов, И.А. Богданова, Р.И. Алексеева. – М.: ЦНИИТО, 1999. – 24 с.

3. Герасимов А.М. Биохимическая диагностика в травматологии и ортопедии / А.М. Герасимов Л.Н. Фурцева. – М.: Медицина, 1986. – 326 с.

4. Диагностическое значение определения активности гексокиназы в синовиальной жидкости коленных суставов / Ю.Б. Логвиненко [и др.] // Лаб. дело. – 1982. – № 4. – С. 212–214.

5. Лекомцева О.И. К вопросу о клиническом значении исследования гликопротеинов при рецидивирующих стенозирующих ларинготрахеитах у детей / О.И. Лекомцева // Актуальные проблемы теоретической и прикладной биохимии. – Ижевск, 2001. – С. 63–64.

6. Менщиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике / под ред. В.В. Меньщикова. – М., Медицина, 1987. – 361 с.

7. Павлова В.Н. Синовиальная среда суставов / В.Н. Павлова. – М.: Медицина , 1980. – С. 11.

8. Семенова Л.К. Исследования по возрастной морфологии за последние пять лет и перспективы их развития / Л.К. Семенова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1986. – № 11. – С. 80–85.

9. Bitter T. A modified uronic acid carbazole reaction / T. Bitter, H.M. Muir // Anal. Biochem. – 1962. – № 4. – P. 330–334.