

УДК 616.72-002: 616.15-073.462.9+532.135

ЛУКАШЕНКО Л.В., ГОЛОВКИНА Е.С., СИНЯЧЕНКО О.В., ЧУБЕНКО С.С.
Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЫВОРОТКИ КРОВИ У БОЛЬНЫХ ГОНАРТРОЗОМ И КОКСАРТРОЗОМ

Резюме. При остеоартрозе наблюдаются нарушения интегральных реологических свойств крови, что связано с полом больных, наличием синовита и узелковой формы болезни, с распространенностью, стадией, тяжестью течения и темпами прогрессирования артикулярного процесса, поражением отдельных суставов и характером рентгеносонографических признаков, причем гонартроз сопровождается повышением гликемического коэффициента межфазной активности на 82 %, а коксартроз — на 54 % при снижении на 20 % модуля вязкоэластичности и на 28 % — фазового угла тензиограмм.

Ключевые слова: гонартроз, коксартроз, кровь, реология.

Введение

Остеоартроз считается одной из главных медико-социальных проблем наступившего столетия [5, 6, 13], самым частым дегенеративно-воспалительным заболеванием суставов [9, 11, 12]. В Украине его распространенность составляет около 350 человек на 10 тыс. населения и продолжает ежегодно повышаться [3]. Как известно, при остеоартрозе чаще поражаются так называемые нагрузочные суставы — коленные и тазобедренные, причем в некоторых европейских странах гонартрозом (ГА) болеют примерно 90 % взрослого населения, а коксартрозом (КА) — более 60 % [10]. Актуальность проблем ГА и КА обусловлена не только их широкой распространенностью, но и высоким риском развития ограничений функции опорно-двигательного аппарата, которые приводят к нарушению трудоспособности и снижению качества жизни пациентов [2]. Именно ГА и КА являются прогностически неблагоприятными вариантами течения остеоартроза [7].

Разработка методов анализа формы осесимметричных и осциллирующих капель позволила впервые оценить вязкоэластичные и релаксационные характеристики сыворотки крови у пациентов, страдающих различными воспалительными болезнями опорно-двигательного аппарата (ревматоидный, реактивный хламидийный, ювенильный идиопатический, псориатический, подагрический артриты и пр.), отдельно определять вискозные и упругие поверхностные параметры крови, что коррелирует с релаксационными свойствами синовиальной жидкости [1, 4, 8]. Вместе с тем клиническая и прогностическая значимость межфазной тензиореометрии сыворотки при ГА и КА остается неизученной, что и стало целью данного исследования.

Материал и методы

Под наблюдением находились 113 больных остеоартрозом в возрасте от 43 до 72 лет (в среднем $56,3 \pm 0,6$ года). Среди этих пациентов было 28,3 % мужчин и 71,7 % женщин. Длительность клинической манифестации остеоартроза составила $7,10 \pm 0,26$ года. Полиартроз обнаружен в 84,1 % случаев. Индекс Лансбури был равен $77,50 \pm 3,49$ балла, индекс тяжести остеоартроза (ИТОА) — $104,40 \pm 9,59$ о.е., индекс прогрессирования остеоартроза (ИПОА) — $2,10 \pm 0,16$ о.е. Клинико-сонографически синовит констатирован в 46,0 % наблюдений, I стадия патологического процесса отмечена в 24,8 %, II — в 31,9 %, III — в 43,4 %. Необходимо подчеркнуть, что узелковая форма остеоартроза констатирована у 56,8 % женщин, тогда как в группе мужчин она отсутствовала.

Выполняли рентгенологическое (Multix-Compact-Siemens, Германия) и ультразвуковое (Envisor-Philips, Нидерланды) исследования периферических суставов и позвоночника, а также двухэнергетическую рентгеновскую остеоденситометрию проксимального отдела бедренной кости (QDR-4500-Delphi-Hologic, США). ИПОА рассчитывали по формуле:

$$\text{ИПОА} = (S^2 + \Sigma) : t,$$

где S — стадия заболевания, Σ — сумма рентгеносонографических признаков, t — длительность манифестации болезни.

ИТОА определяли по формуле:

$$\text{ИТОА} = [(a + b) + 2 \times (c + d + e + f + g + h + i + j) + 3 \times (k + l + m + n) : N,$$

© Лукашенко Л.В., Головкина Е.С., Синяченко О.В., Чубенко С.С., 2013

© «Травма», 2013

© Заславский А.Ю., 2013

где a — остеофитоз, b — остеохондроз позвоночника, c — субхондральный склероз, d — остеокистоз, e — лигаментоз, f — эпифизарный остеопороз, g — суставные кальцинаты, h — изменения рогов менисков, i — тела Пеллагри — Штайди, j — тела Гоффа, k — остеоузуры, l — кисты Бейкера, m — хондромные тела, n — спондилоартроз, N — число признаков.

Межфазную тензиореометрию для изучения реологических свойств сыворотки крови (РСК) проводили с использованием компьютерных аппаратов ADSA-Toronto (Германия; Канада) и PAT2-Sinterface (Германия). Изучали статическое (равновесное) поверхностное натяжение (σ) при времени существования поверхности, стремящемся к бесконечности ($t \rightarrow \infty$), межфазную активность при $t = 0,01$ с ($\sigma_{0,01}$), $t = 1$ с (σ_1) и $t = 100$ с (σ_{100}), соотношение σ к $\sigma_{0,01}$ (ψ), отражающее низкомолекулярный состав в крови сурфактантов, разницу между σ_{100} и σ (δ), показывающую уровень высокомолекулярных поверхностно-активных веществ, модуль вязкоэластичности (ϵ), время релаксации (τ), угол наклона (λ) и фазовый угол тензиореограмм (ϕ). Подсчитывали также адсорбционно-гликемический интегральный коэффициент (υ) и гликемический коэффициент межфазной активности (ω) по формулам:

$$\upsilon = (\sigma : \epsilon) : (\phi : \lambda) \times Gluc \text{ и } \omega = (\sigma + \sigma_{0,01} + \sigma_1 + \sigma_{100}) \times Ins : (Gluc + HbA1/c),$$

где $Gluc$ — глюкоза, Ins — инсулин, $HbA1/c$ — гликозилированный гемоглобин.

Статистическая обработка полученных результатов исследований проведена с помощью компьютерного вариационного, корреляционного, непараметрического, одно- (ANOVA) и многофакторного (ANOVA/MANOVA) дисперсионного анализа (программы Microsoft Excel и Statistica StatSoft, США). Оценивали средние значения (M), стандартные отклонения (SD) и ошибки, коэффициенты корреляции, критерии дисперсии, Стьюдента, Уилкоксона — Рао, Макнемара — Фишера и достоверность статистических показателей.

Результаты и их обсуждение

По данным многофакторного дисперсионного анализа, на интегральное состояние РСК при остеоартрозе оказывают влияние пол больных, распространенность суставного синдрома, синовит, стадия патологического процесса, ИТОА, ИПОА, наличие остеохондроза позвоночника и спондилоартроза. На интегральные РСК у таких больных оказывают достоверное воздействие тяжесть поражения пястнофаланговых, лучезапястных, плечевых, плюснефаланговых, голеностопных, коленных и тазобедренных суставов, проксимальных межфаланговых сочленений стоп, шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника.

У больных остеоартрозом показатели υ составляют $5,4 \pm 1,1$ о.е., ω — $451,40 \pm 22,06$ о.е., σ — $45,70 \pm 0,46$ мН/м, ψ — $63,90 \pm 0,57$ %, δ — $11,20 \pm 0,46$ мН/м, ϵ — $21,90 \pm 0,69$ мН/м, τ — $96,90 \pm 3,26$ с, λ — $19,90 \pm$

$\pm 0,66$ мН/м $^{-1}$ с $^{1/2}$, ϕ — $130,00 \pm 6,91$ мН/м $^{-1}$ с $^{1/2}$. По данным ANOVA, имеет место влияние пола больных на параметры λ , ϕ и τ . Гендерные особенности РСК касаются показателей λ , которые у мужчин на 23 % больше. Как свидетельствует однофакторный дисперсионный анализ, возраст больных влияет на параметры ϕ , ϵ и τ . С возрастом пациентов обратно коррелируют значения ω . Кроме того, согласно повышению сроков существования болезни возрастают показатели ψ , а с увеличением распространенности суставного синдрома — значения δ . Необходимо подчеркнуть, что с распространенностью суставного синдрома тесно связаны уровни δ , ϵ , τ , λ и ϕ .

Параметры ω прямо коррелируют с показателями ИТОА и ИПОА, а с ИТОА и ИПОА значения ϕ имеют обратные корреляционные связи. Кроме того, ИТОА характеризуется позитивными соотношениями с релаксационными свойствами сыворотки крови, а ИПОА — негативными связями с вязкоэластичными. С учетом проведенной статистической обработки данных исследования установлено, что прогноз-негативными критериями при остеоартрозе являются показатели $\omega > 690$ о.е. ($> M + SD$ больных) и $\phi < 56$ мН/м $^{-1}$ с $^{1/2}$ ($< M - SD$ больных). От наличия и тяжести течения ГА и КА зависят показатели ω и ϕ , только от ГА — δ и τ , лишь от КА — σ , ϵ и λ . ГА сопровождается повышением на 82 % показателей ω , что отражает более выраженные нарушения углеводного обмена и состояния инсулинорезистентности. КА вызывает увеличение параметров ω на 54 %, но, помимо этого, отмечается уменьшение на 20 % ϵ и на 28 % ϕ (рис. 1).

Остеокистоз оказывает достоверное воздействие на параметры υ , ω , ϵ , τ и λ , субхондральный склероз — на ω , ψ и ϕ , остеоузуры — на υ , σ , ϵ , τ и λ , эпифизарный остеопороз — на υ , ω , ψ и δ , изменения менисков — на υ и τ , тендовагиниты — на υ , ψ и δ , энтезопатии — на υ , σ и ϕ , внутрисуставные хондромные тела — на υ и ψ , артрокальцинаты — на σ и ϵ , лигаментоз — только на состояние межфазной активности, кисты Бейкера — на υ и ϕ .

Следующим этапом нашей работы стала оценка значимости РСК в патогенетических построениях ГА и КА. На распространенность суставного синдрома влияют показатели σ , ϵ и τ , на ИТОА — υ , на ИПОА — ω , σ и ϵ , на тяжесть течения ГА — ω , КА — ω , ϵ и ϕ . Остеофитоз при ГА тесно связан с воздействием ω и τ , остеокистоз — с ψ , ϵ и τ , субхондральный склероз — с υ , ω , ϵ и ϕ , остеоузуры — только с ϵ , поражение менисков — только с ω , кисты Бейкера — с ω и ϵ , энтезопатии — с υ , ω и σ , остеопороз — с υ , ω и ϵ . Корреляционный анализ показывает обратную связь ИПОА с ω . С учетом и дисперсионного анализа можно сделать следующее заключение, имеющее определенную практическую значимость: показатели $\omega < 220$ о.е. ($< M - SD$ больных) являются прогностически неблагоприятными в отношении темпов прогрессирования ОА.

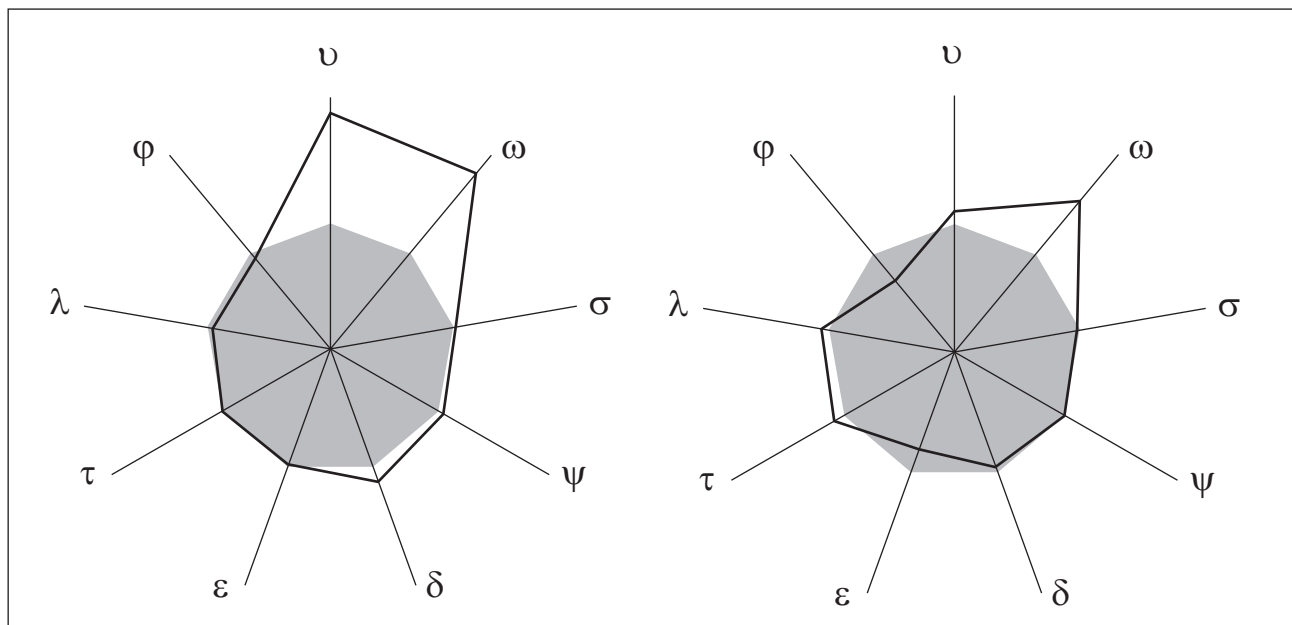


Рисунок 1. Различия частоты отдельных показателей РСК при ГА (слева) и КА (справа), а также без таковых, которые приняты за 100 %

Выводы

1. При остеоартрозе наблюдаются нарушения интегральных РСК (υ , ω , σ , ψ , δ , ϵ , τ , λ , ϕ), что связано с полом больных, наличием синовита и узелковой формы болезни, с распространенностью, стадией, тяжестью течения и темпами прогрессирования артикулярного процесса, с поражением отдельных суставов и характером рентгеносонографических признаков.

2. ГА сопровождается достоверным повышением ω на 82 %, а КА — на 54 % при снижении на 20 % ϵ и на 28 % ϕ .

3. В патогенезе таких признаков ГА и КА, как остеофитоз, остеокистоз, остеоузурация, остеопороз, субхондральный склероз, поражение менисков, развитие кист Бейкера и энтезопатий, участвуют показатели υ , ω , ϵ , σ и ϕ .

4. Прогностическими признаками дальнейшего течения ГА и КА, а также критериями оценки эффективности лечебных мероприятий могут в будущем стать показатели ω и ϕ тензиореограмм сыворотки крови.

Список литературы

1. Думанский Ю.В. Физико-химические адсорбционно-реологические исследования в медицине / Ю.В. Думанский. — Донецк: Донеччина, 2011. — 385 с.
2. Коваленко В.М. Остеоартроз і біль: стан проблеми / В.М. Коваленко, О.П. Борткевич // Біль. Суглоби. Хребет. — 2011. — № 1. — С. 41-44.
3. Коваленко В.М. Ревматичні захворювання в Україні: стан проблеми та шляхи вирішення / В.М. Коваленко // Укр. ревматол. журн. — 2012. — Т. 49, № 3. — С. 5-9.
4. Синяченко О.В. Адсорбционно-реологические свойства биологических жидкостей в ревматологии / О.В. Синяченко. — Донецк: Донеччина, 2011. — 286 с.
5. Cooper C. How to define responders in osteoarthritis / C. Cooper, J.D. Adachi, T. Bardin [et al.] // Curr. Med. Res. Opin. — 2013. — Vol. 29, № 6. — P. 719-729.
6. Gignac M.A. Social role participation and the life course in healthy adults and individuals with osteoarthritis: are we overlooking the impact on the middle-aged? / M.A. Gignac, C.L. Backman, A.M. Davis [et al.] // Soc. Sci. Med. — 2013. — Vol. 81. — P. 87-93.
7. Iagnocco A. Osteoarthritis of the foot: a review of the current state of knowledge / A. Iagnocco, C. Rizzo, A. Gattamelata [et al.] // Med. Ultrason. — 2013. — Vol. 15, № 1. — P. 35-40.
8. Kazakov V.N. Dynamic surface tensiometry in medicine / V.N. Kazakov, O.V. Synyachenko, V.B. Fainerman, R. Miller. — Amsterdam: Elsevier, 2000. — 373 p.
9. Litwic A. Epidemiology and burden of osteoarthritis / A. Litwic, M.H. Edwards, E.M. Dennison, C. Cooper // Br. Med. Bull. — 2013. — Vol. 105. — P. 185-199.
10. Mannoni A. Epidemiological profile of symptomatic osteoarthritis in older adults: a population based study in Dicomano, Italy / A. Mannoni, M.P. Briganti, M. Di Bari // Ann. Rheum. Dis. — 2009. — Vol. 62, № 6. — P. 576-578.
11. Marhadour T. Osteoarthritis epidemiology and risk factors / T. Marhadour, D. Guellec, A. Saraux A [et al.] // Soins. — 2012. — Vol. 768. — P. 28-29.
12. Neogi T. Epidemiology of osteoarthritis / T. Neogi, Y. Zhang // Rheum. Dis. Clin. North Am. — 2013. — Vol. 39, № 1. — P. 1-19.
13. Racine J. Pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis / J. Racine, R.N. Aaron // RI Med. J. — 2013. — Vol. 96, № 3. — P. 19-22.

Получено 10.10.13 □

Лукашенко Л.В., Головкина К.С., Синяченко О.В.,
Чубенко С.С.
Донецький національний медичний університет
ім. М. Горького

РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СИРОВАТКИ КРОВІ У ХВОРИХ НА ГОНАРТРОЗ ТА КОКСАРТРОЗ

Резюме. При остеоартрозі спостерігаються порушення інтегральних реологічних властивостей крові, що пов'язане зі статтю хворих, наявністю синовіту й вузликів форми хвороби, з поширеністю, стадією, тяжкістю перебігу та темпами прогресування артикулярного процесу, ураженням окремих суглобів та характером рентгеносонографічних ознак, причому гонартроз супроводжується підвищенням глікемічного коефіцієнту міжфазної активності на 82 %, а коксартроз — на 54 % при зниженні на 20 % модуля в'язкоеластичності та на 28 % — фазового кута тензіограм.

Ключові слова: гонартроз, коксартроз, кров, реологія.

Lukashenko L.V., Golovkina K.S., Sinyachenko O.V.,
Chubenko S.S.
Donetsk National Medical University
of M. Gorky

RHEOLOGICAL PROPERTIES OF THE BLOOD SERUM IN PATIENTS WITH GONARTHRISIS AND COXARTHRISIS

Summary. In osteoarthritis, violations of integrated rheological properties of blood are being observed, which is associated with the gender of patients, the presence of synovitis and nodular form of the disease, with a prevalence, stage, severity and rate of progression of articular process, the defeat of some joints and X-ray spectrography signs, and gonarthrosis is accompanied by increased blood glucose ratio of interfacial activity by 82 %, and coxarthrosis — by 54 % with a decrease by 20 % of viscoelastic modulus and by 28 % tensiogram phase angle.

Key words: gonarthrosis, coxarthrosis, blood, rheology.