

## ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

УДК 616.12-008.46-039

**ХРОНИЧЕСКАЯ СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ  
С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ВЫБРОСА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА  
(обзор литературы)****Н. Ф. Бакалец****Гомельский государственный медицинский университет**

В обзоре литературы отражены вопросы эпидемиологии, патофизиологии, клинической картины, диагностики и лечения хронической сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса левого желудочка.

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность, сохраненная фракция выброса левого желудочка, диастолическая дисфункция левого желудочка.

**CHRONIC HEART DEFICIENCY WITH PRESERVED  
LEFT VENTRICLE EJECTION FRACTION  
(literature review)****N. F. Bakalets****Gomel State Medical University**

The literature review covers the questions of epidemiology, pathogenesis, clinical picture, diagnosis, treatment of chronic heart deficiency with preserved left ventricle ejection fraction.

Key words: chronic heart deficiency, preserved left ventricular ejection fraction, diastolic dysfunction of left ventricular.

В настоящее время разработка и внедрение в клиническую практику методов ведения пациентов с хронической сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса левого желудочка, способных улучшить течение заболевания и предупредить возникновение неблагоприятных исходов, являются крайне актуальными.

**Эпидемиология.** Согласно исследованиям последних лет, пациенты с сохраненной фракцией выброса левого желудочка составляют от одной трети до половины больных с сердечной недостаточностью, и их общая численность неуклонно растет. По данным Рочестерского эпидемиологического исследования, более 43 % больных ХСН имеют фракцию выброса более 50 % [1]. Во Фремингемском исследовании у 51 % пациентов систолическая функция левого желудочка была сохранена [2]. Необходимость ранней диагностики и оптимизации ведения пациентов с ХСН стала очевидной после завершения ЭПОХА-ОХСН, которое проводилось в 22 регионах России в течение 3 месяцев [3]. Был проведен анализ обращений 4568 больных с симптомами сердечной недостаточности. 63 % больных обращались за помощью сразу в стационар и лишь 37 % — в поликлинику. Такая ситуация объясняется недооценкой начальных проявлений ХСН, недостаточной диагностикой и профилактикой этого син-

дрома. Кроме того, нормальная или почти нормальная фракция выброса левого желудочка в пределах 40–60 % выявлена у 52,4 % больных. В американском исследовании, проходившем в клинике Мэйо, был проведен ретроспективный анализ больных в 1987–2001 гг., выпущенных с диагнозом сердечной недостаточности в соответствии с Фремингемскими критериями заболевания [4]. Пациенты с сохраненной фракцией выброса левого желудочка были старше, чем лица со сниженной фракцией выброса (74,4 против 71,7 года), чаще это были женщины (65,4 % против 44,3 %), они чаще имели ожирение (41,4 % против 20,5 %), у них было меньшее содержание гемоглобина (118 г/л против 125 г/л) ( $p < 0,001$ ). Среди пациентов с сохраненной фракцией выброса отмечена большая частота артериальной гипертензии (62,7 % против 48,0 %), фибрилляции предсердий (41 % против 28,5 %), но реже встречались ИБС (52,9 % против 63,7 %) и выраженная патология клапанного аппарата сердца (2,6 % против 6,5 %) ( $p < 0,001$ ). Общая смертность у лиц с сохраненной фракцией выброса была ниже (29 % против 32 % за год; 65 % против 68 % за 5 лет). После поправки на исходные характеристики выживаемость у них оказалась немногим лучше, чем у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка.

В канадском исследовании, проведенном в госпиталях провинции Онтарио, пациенты с сохраненной фракцией выброса левого желудочка составили 44 %. Они были старше (75 лет против 72 лет;  $p < 0,001$ ), чаще это были женщины (66 % против 37 %;  $p < 0,001$ ), они чаще были гипертониками (55 % против 49 %;  $p = 0,005$ ), чаще страдали фибрилляцией предсердий (31,8 % против 23,6 %;  $p < 0,001$ ) и ХОБЛ (17,7 % против 13,2 %;  $p = 0,002$ ) [5]. Смертность между группами достоверно не различалась.

Результаты 25 клинических исследований, в которых оценивалось состояние систолической функции левого желудочка у больных хронической сердечной недостаточностью, показали, что систолическая функция левого желудочка была нормальной более чем у одной трети пациентов в возрасте до 75 лет включительно и примерно у половины пациентов старше 75 лет [6]. При ретроспективном анализе данных национального регистра США острой декомпенсации сердечной недостаточности были получены следующие данные. Около половины госпитализаций по поводу декомпенсации сердечной недостаточности приходится на пациентов с ненарушенной систолической функцией левого желудочка (50,4 %). Эти пациенты были старше лиц со сниженной фракцией выброса левого желудочка (74 года против 70 лет), чаще это были женщины (62 % против 40 %), гипертоники (77 % против 69 %) и диабетики (45 % против 40 %) ( $p < 0,001$ ) [7]. У этих пациентов отмечался более высокий уровень систолического артериального давления (152,5 мм рт. ст. против 138,9 мм рт. ст.;  $p < 0,0001$ ), более низкая ЧСС (86,8 против 92,9;  $p < 0,0001$ ), но несколько чаще была встречаемость фибрилляции предсердий (21 % против 17 %;  $p < 0,001$ ). У больных с сохраненной систолической функцией выявлено достоверное снижение клубочковой фильтрации и гемоглобина [8]. Пациенты с систолической дисфункцией и сохраненной фракцией выброса левого желудочка одинаково часто (примерно в половине случаев) выписываются из госпиталя с симптомами застоя при сходной продолжительности госпитализации. После выписки в течение 60–90 суток общая группа в группах оказалась сопоставимо высокой: 9,8 % при систолической функции левого желудочка против 9,5 % при сохраненной фракции выброса. Комбинация общей смертности и повторных госпитализаций в группах была одинаковой: 36,1 и 35,3 % [9]. Годичная смертность больных с сохраненной фракцией выброса составила 29 %, 5-летняя — 65 %. Получены интересные данные о том, что систолическая функция левого желудочка переставала быть независимым предиктором смертности

или комбинации смертности и повторных госпитализаций при значениях фракции выброса более 38 %. В многоцентровом популяционном исследовании MISCHF фракция выброса более 50 % отмечалась у 312 из 1291 больного (24 %); в течение 6 месяцев наблюдения были повторно госпитализированы 44 % больных, при этом только 50 % из них поступали в стационар вследствие декомпенсации сердечной недостаточности [10]. В пятилетнем проспективном исследовании, проведенном во Франции с 2000 по 2006 гг., у 368 пациентов с сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса левого желудочка смерть по сердечно-сосудистым причинам отмечена в 59 % случаев, по другим причинам — в 41% [11].

Таким образом, типичный портрет пациента с сердечной недостаточностью: это пожилая женщина, страдающая артериальной гипертензией, сахарным диабетом, ожирением, дисфункцией почек, анемией.

У пациентов с сохраненной и сниженной фракцией выброса левого желудочка обнаружен сходный уровень смертности как при краткосрочном, так и при длительном наблюдении. Кроме того, у больных с сохраненной фракцией высока частота смертности, не связанной с сердечно-сосудистыми причинами. Более того, если у лиц с систолической дисфункцией за последние 15 лет отмечено улучшение выживаемости, то среди пациентов с сохраненной фракцией выброса левого желудочка ситуация не изменилась [12].

**Патофизиология.** В патогенезе сердечной недостаточности с сохраненной функцией левого желудочка ведущую роль играет диастолическая сердечная недостаточность [13, 14]. Основными факторами, влияющими на наполнение желудочков, являются время наполнения, которое зависит от ЧСС, и объемная скорость кровотока наполнения, которая определяется анатомо-физиологическими свойствами желудочков и предсердий. Расслабление миокарда является энергозатратным процессом, требующим расхода АТФ на перенос ионов кальция из цитозоля в саркоплазматический ретикулум. Поэтому при ишемии скорость расслабления снижается. На уровне кардиомиоцитов происходит именно нарушение обмена кальция за счет изменения основных белков кальциевого транспорта — воротного белка СПС, RyR2, кальциевого насоса, тайтина [15]. На уровне внеклеточного матрикса — увеличение количества коллагена I типа и уменьшение эластина. Процесс расслабления замедляется и при асинхронном сокращении и релаксации кардиомиоцитов при нарушениях ритма и проводимости, концентрическом remodelировании, нарушении спиралевидного

подкручивания слоев миокарда во время диастолы, увеличении объема предсердий [16]. Замедленное или неполное расслабление желудочков приводит к замедлению диастолического наполнения и увеличению давления наполнения желудочков. Левый желудочек каждый раз недополняется во время диастолы, хотя насосная функция остается сохраненной. Большую роль играет сопряжение «левый желудочек — аорта». Чем меньше эластичность стенки аорты, тем больше скорость пульсовой волны. Отраженная волна от стенки аорты будет быстрее возвращаться к левому желудочку и не в фазу диастолы, а в фазу ранней диастолы или систолы. Это приводит к росту систолического и к снижению диастолического артериального давления, к росту центрального давления. Такие изменения АД приводят к изменению пред- и постнагрузки, коронарной гипоперфузии, что опосредуется в субэндокардиальную ишемию, диастолическую дисфункцию и миокардиальный фиброз.

**Диагностика.** На основании рекомендаций по диагностике ХСН [17] поставить диагноз ХСН возможно при наличии двух критериев: 1) характерных симптомов (одышка, утомляемость, ограничение физической активности, отеки лодыжек); 2) объективного доказательства того, что эти симптомы связаны с повреждением сердца, а не других органов. Для систолической дисфункции миокарда более характерны глухость тонов, протодиастолический ритм галопа, преобладание отеков, систолический шум митральной регургитации. Для диастолической дисфункции характерными признаками являются пресистолический ритм галопа, преобладание одышки и частых приступов острой левожелудочковой недостаточности, сопутствующие артериальная гипертензия, сахарный диабет, ожирение, дисфункция почек [18]. Согласно R. S. Vasan и D. Levy [19], для достоверного диагноза диастолической сердечной недостаточности необходимо присутствие трех групп признаков: 1) симптомы сердечной недостаточности, данные специальных исследований, подтверждающие диагноз (рентгенография грудной клетки, натрий-уретические пептиды) и хороший ответ на лечение; 2) фракция выброса левого желудочка равна или больше 50 % в течение 72 часов от начала сердечной недостаточности; 3) объективные критерии нарушения диастолической функции: нарушение расслабления, наполнения и (или) растяжимости левого желудочка, полученные при катетеризации сердца. Среди инструментальных методов исследования помимо катетеризации сердца используют доплерографическое ультразвуковое исследование сердца, радионуклидную ангиографию,

магнитно-резонансную и компьютерную томографию. Рутинным методом диагностики является ультразвуковое исследование сердца. Оценивают толщину миокарда желудочков и объем предсердий и желудочков в 4-камерной позиции. Для ХСН с сохраненной систолической функцией характерны значительное увеличение объемов предсердий, интактные атриовентрикулярные клапаны, симметричная гипертрофия и недилатированная полость левого желудочка. Далее измеряют такие показатели, как время изоволюметрического расслабления левого желудочка (IVRT), соотношение пиков скоростей раннего и предсердного диастолического наполнения левого желудочка (E/A), время падения скорости раннего диастолического потока (DT), продолжительность ретроградного диастолического потока в легочных венах и соотношение скоростей систолического и диастолического потоков в этих венах.

Общепринятым является выделение двух типов нарушения наполнения левого желудочка [20]. При первом типе пик E становится меньше пика A, увеличиваются IVRT и DT. Второй тип имеет два варианта — псевдонормальный и рестриктивный. Изменения трансмитрального кровотока при этом отражаются в увеличении пика E и уменьшении пика A, укорачиваются IVRT и DT. Для дифференциации нормального и псевдонормального типов проводится проба Вальсальвы. Во время пробы уменьшается венозный возврат к сердцу и снижается давление в левом предсердии. При нормальном типе характер наполнения левого желудочка не меняется, а при псевдонормальном — наблюдается значительное уменьшение амплитуды пика A. Тканевая доплерография картирует движения стенок сердца. Пик Em показывает скорость движения миокарда во время ранней диастолы, а пик Am — реальную скорость движения миокарда во время систолы предсердий. При псевдонормализации митрального кровотока пик Em будет все равно ниже пика Am, а при рестриктивном типе оба пика будут крохотными.

Первостепенное значение в оценке диастолической дисфункции левого желудочка принадлежит показателю E/Em, который приобретает высокое соотношение [21]. Кроме того, проводят экспресс-тест на предсердный натрийуретический пептид или его N-концевой фрагмент [18]. Новыми биомаркерами являются хромогранин A, галектин 3 (белок из семейства лектинов, играет важную регуляторную роль в фиброзе и ремоделировании миокарда), апелины 12, 13 и 36 [13].

**Лечение.** Лечение хронической сердечной недостаточности с сохраненной систолической функцией является достаточно сложной про-

блемой. Современные рекомендации по ведению больных ХСН с сохраненной фракцией выброса [22]: 1) контроль систолического и диастолического давления (класс рекомендаций IA); 2) контроль ЧСС у пациентов с фибрилляцией предсердий (класс рекомендаций IC); 3) применение диуретиков «для контроля» застоя в легких и периферических отеков (класс рекомендаций IC); 4) реваскуляризация оправдана у пациентов с ИБС, у которых ишемия миокарда оказывает негативное влияние на функцию сердца (класс рекомендаций IIaC); 5) использование бета-блокаторов, ингибиторов АПФ, блокаторов рецепторов ангиотензина II, блокаторов кальциевых каналов с контролируемой гипертензией может быть эффективно в отношении уменьшения симптоматики сердечной недостаточности (класс рекомендаций IIbC).

В настоящее время отсутствуют препараты, имеющие доказательную базу в крупных рандомизированных клинических исследованиях. В исследовании Euro Heart Survey было показано, что применение ингибиторов АПФ, бета-адреноблокаторов, статинов, дигоксина, спиронолактона одинаково эффективно как при систолической, так и диастолической дисфункции левого желудочка; однако 3 первых класса препаратов снижают уровень смертности, а дигоксин — увеличивает [23]. Периндоприл не показал снижения общей смертности, но достоверно уменьшал частоту госпитализаций среди пациентов с ХСН с фракцией выброса левого желудочка — 40 % и более [24]. Два исследования продемонстрировали эффективность эналаприла в отношении улучшения клинической симптоматики у пациентов с ХСН-СФВ [25, 26]. Антагонисты рецепторов к ангиотензину I типа изучались в 2-х рандомизированных исследованиях — CHARM-Preserved (кандесартан) и I-PRESERVE (ирбесартан) и не доказали свою эффективность [27, 28]. В исследовании DIG дигоксин снижал количество госпитализаций по поводу ХСН, но увеличивал количество госпитализаций по поводу нестабильной стенокардии; смерть, связанную с ХСН не уменьшал [29].

Бета-блокатор небиволол не доказал улучшение диастолической функции левого желудочка в рамках исследования SENIORS [30], как и карведилол [31]. Антагонисты кальция оказывают доказанное в клинической практике влияние на улучшение физической выносливости [32].

В настоящее время появились новые перспективные препараты, которые проходят клинические исследования среди пациентов с диастолической дисфункцией левого желудочка. Алгебриум — разрушитель поперечных сшивок между конечными продуктами гликирования (исследование DIAMOND). Релаксин —

«гормон беременности», снижает степень фиброза [33]. Новым препаратом является ингибитор фосфолипазы D N-метилэтианоламин, который уменьшает синтез коллагена и его жесткость [34]. Одним из перспективных направлений в лечении больных ХСН является генная терапия [35]. С практической точки зрения в лечении таких пациентов следует пользоваться алгоритмом: терапия сердечной недостаточности вследствие терапии сочетанной патологии.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Напалков, Д. А. Хроническая сердечная недостаточность: смещение фокуса на начальные стадии заболевания / Д. А. Напалков, В. А. Сулимов, Н. М. Сеидов // Лечащий врач. — 2008. — № 4. — С. 14–18.
2. Levy, D. Echocardiographically detected left ventricular hypertrophy: prevalence and risk factor. The Framingham Heart Study / D. Levy, K. Anderson, D. Savage // Ann Intern Med. — 1988. — Vol. 108. — P. 7–14.
3. Беленков, Ю. Д. Распространенность хронической сердечной недостаточности в Европейской части РФ (данные исследования «ЭПОХА – ХСН») / Ю. Н. Беленков, И. В. Фомин, Ю. Д. Мареев // ЖСН. — 2006. — Т. 3, № 7. — С. 112–115.
4. Owan, T. E. Trends in Prevalence and Outcome of Heart Failure with Preserved Ejection Fraction / T. E. Owan, D. O. Hodge, R. M. Herges // N Engl J Med. — 2006. — № 7. — P. 251–259.
5. Bratia, R. S. Outcome of Heart Failure with Preserved Ejection Fraction in a Population-Based Study / R. S. Bratia, J. V. Tu, D. S. Lee // N Engl J Med. — 2006. — № 7. — P. 260–269.
6. Lye, M. Heart failure in the elderly: a diastolic problem? / M. Lye, N. Wisniacki // Europ. J Heart failure. — 2000. — Vol. 2, № 2. — P. 133–136.
7. Yancy, C. W. Clinical presentation, management, and in-hospital outcomes of patients admitted with acute decompensated heart failure with preserved systolic function. A report from the acute decompensated heart failure national registry (ADHERE) database / C. W. Yancy, M. Lopatin, L. W. Stevenson // Am Coll Cardiol. J. — 2006. — Vol. 47. — P. 76–84.
8. Шутков, А. М. Нарушение функции почек и анемия у больных пожилого возраста с диастолической сердечной недостаточностью / А. М. Шутков, Л. Ю. Тармонова // Тер. архив. — 2007. — № 12. — С. 25–27.
9. Fonarow, G. C. For the OPTIMIZE-HF investigators and hospitals. Characteristics, treatments and outcomes of patients with preserved systolic function hospitalized for heart failure / G. C. Fonarow, W. G. Stough, W. T. Abraham // Am Coll Cardiol. J. — 2007. — Vol. 50. — P. 768–777.
10. Philbin, E. F. A. report from the MISCHF / E. F. Philbin // Am J Med. — 2000. — Vol. 109. — P. 605–613.
11. Tribouilloy, C [et al.] // Eur Heart J. — 2008. — Vol. 29. — P. 339–347.
12. Christopher, A. P. The Role of Left Atrial Function in Diastolic Heart Failure / P. A. Christopher, J. K. Sandor // Circ Cardiovasc Imaging. — 2009. — Vol. 2. — P. 6–9.
13. Агеев, Ф. Т. Диастолическая сердечная недостаточность: 10 лет знакомства / Ф. Т. Агеев // Сердечная недостаточность. — 2010. — № 11. — С. 5–6.
14. Беленков, Ю. Н. Знакомьтесь: диастолическая сердечная недостаточность / Ю. Н. Беленков, Ф. Т. Агеев, В. Ю. Мареев // Сердечная недостаточность. — 2000. — № 1. — С. 40–46.
15. Капелько, В. И. Диастолическая дисфункция / В. И. Капелько // Кардиология. — 2011. — Т. 51, № 1. — С. 79–90.
16. Драккина, О. М. Хроническая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса: патофизиология, диагностика, стратегии лечения / О. М. Драккина, Я. И. Ашихмин // Кардиология. — 2009. — Т. 49, № 9. — С. 90–95.
17. Атрощенко, Е. С. Диагностика и лечение хронической сердечной недостаточности. Национальные рекомендации / Е. С. Атрощенко, Е. К. Курляндская. — Минск: Беларусь, 2010. — 64 с.
18. Siegentaler, W. Differential diagnosis in internal medicine / W. Siegentaler. — Stuttgart: Thieme, 2007. — P. 1104.
19. Vasan, R. S. Defining diastolic heart failure: A call for standardized diagnostic criteria / R. S. Vasan, D. Levy // Circulation. — 2002. — Vol. 102. — P. 2118.
20. Шиллер, Н. Клиническая эхокардиография / Н. Шиллер, М. А. Осипов. — 2-е изд. — М., 2005. — С. 68–73.
21. Paulus, W. J. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology / W. J. Paulus, C. Tschope, J. Sanderson // Eur Heart J. — 2007. — Vol. 28. — P. 2539–2550.

22. Zipes [et al.] // Braunwald's Year Disease. — NY, 2007.
23. Lenzen, M. Differences between patients with a preserved and a depressed left ventricular function: a report from the EuroHeart Failure Survey / M. Lenzen, W. Scholte op Reimer, E. Boersma // Eur Heart J. — 2004. — Vol. 25. — P. 1214–1220.
24. Clelend, J. G. F. The Perindopril in Elderly with Chronic Heart Failure (PEP-CHF) Study / J. G. F. Clelend, M. Tendera, J. Adamus // Eur Heart J. — 2006. — Vol. 27. — P. 2338–2345.
25. Aronow, W. Effect of enalapril on congestive heart failure treated with diuretics in elderly patients with prior myocardial infarction and normal left ventricular ejection fraction / W. Aronow, I. Kronzon // J Cardiol. — 1993. — Vol. 71. — P. 602–604.
26. Carson, P. Mild systolic dysfunction in heart failure: baseline characteristics, prognosis and response to therapy in the Vasodilator in Heart Failure Trials (V-HeFT) / P. Carson, G. Jonson, R. Fletcher // J Coll Cardiol. — 1996. — Vol. 27. — P. 642–649.
27. Yusuf, S. Effects of candesartan in patients with chronic heart failure and preserved left-ventricular ejection fraction: the CHARM-Preserved trial / S. Yusuf, M. Pfeffer, K. Sweberg // Lancet. — 2003. — Vol. 362. — P. 777–781.
28. Irbesartan in Patients with Heart Failure and Preserved Ejection Fraction / B. Massie [et al.] // Engl J Med. — 2008. — Vol. 359. — P. 2456–2467.
29. The Digitalis Investigation Group. The effect of digoxin on morbidity in patients with heart failure // N. Engl J Med. — 1997. — Vol. 336. — P. 525–533.
30. Ghio, S. Effect of nebivolol in elderly heart failure patients with or without systolic left ventricular dysfunction: results of the SENIORS echocardiographic substudy / S. Ghio, G. Magrini, A. Serio // Eur Heart J. — 2006. — Vol. 27. — P. 562–568.
31. Bergstrom, A. Carvedilol improves diastolic function in patients with heart failure / A. Bergstrom, B. Andersson, M. Ender // Circulation. — 2001. — Vol. 104. — P. 117.
32. Lalande, S. Diastolic dysfunction: a link between hypertension and heart failure / S. Lalande, B. D. Johnson // Drugs Today (Barc). — 2008. — Vol. 44. — P. 503–513.
33. Relaxin, 2008. Proceeding of the Relaxin and Related Peptides 5th International Conference, May 18–23, 2008, Maui, Hawaii, USA. Ann N Y Acad Sci. 2009. Apr; 1160.
34. Smiseth, O. A. Diastolic heart failure Springer-Verlag / O. A. Smiseth, M. Tendera. — London, 2008.
35. Lehnart, S. E. Abnormalities of calcium metabolism and myocardial contractility depression in the failing heart / S. E. Lehnart, L. S. Maier, G. Hasenfuss // Heart Fail Rev. — 2009. — Vol. 14. — P. 213–224.

Поступила 18.05.2012

УДК 616.36-073.48

## ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА ЭХОГРАФИИ (обзор литературы)

Н. М. Ермолицкий

Гомельский государственный медицинский университет

Ультразвуковое исследование является важным диагностическим инструментом. В настоящее время имеются значительные резервы повышения качества сонографии в медицинских учреждениях любого уровня, заключающиеся в применении системы гарантии качества. При использовании в той или иной степени методик контроля качества уровень диагностики значительно повышается и позволяет увеличить возможности эхографии.

Вопросы контроля качества становятся все более актуальными в службе лучевой диагностики Республики Беларусь. Применение системы контроля качества ультразвукового оборудования и этапов работы обеспечит диагностическое исследование гарантировано высокого качества, а также максимальную безопасность персонала и пациентов.

Целью работы является привлечение внимания к необходимости повышения качества проводимых сонографических исследований, ознакомление со структурой системы гарантии качества эхографии общепринятых международных стандартов.

**Ключевые слова:** эхография, сонография, ультразвуковая диагностика, гарантия качества, система обеспечения качества, контроль качества.

## QUALITY ASSURANCE OF ECHOGRAPHY (literature review)

N. M. Yermolitsky

Gomel State Medical University

Ultrasonic examination is an important diagnostic tool. At present, there are significant reserves of sonography enhancement in medical institutions of any level, which provides the application of the quality assurance system. The use of the methods of quality assurance in a varying degree makes it possible to improve diagnosis and to enlarge the possibilities of echography.

The problems of quality assurance are becoming more and more topical in the service of radiation diagnostics of the Republic of Belarus. The application of the monitoring quality system of the ultrasonic equipment and work stages will guarantee diagnostic research of high quality, and also the maximum safety of the personnel and patients.

The aim of the publication is to attract attention to the necessity of sonographic examination enhancement, acquaintance with the system of echography quality assurance according to the international standards.

**Key words:** ultrasonography, ultrasonic diagnostics, quality assurance, quality control program, quality control, ultrasound quality control program.

Рост сонографических технологий и повышение возможностей оборудования происходит быстрыми темпами. Возрастает количество выполняемых исследований в ультразву-

ковой диагностике и их сложность. Появляются новые современные методики, что предъявляет повышенные требования к уровню подготовленности специалистов.