

АЛГОРИТМ ТЕРАПИИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ



Саитазизов Хуршид Башруллаевич¹, Акилов Хабибулла Атауллаевич¹, Хамраева Гулчехра Шахабовна¹, Хурсанов Ёкуб Эркин угли²

1 - Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, Республика Узбекистан, г. Ташкент;

2 – Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

ЎПКА ГИПЕРТЕНЗИЯСИНИ ДАВОЛАШ АЛГОРИТМИ

Саитазизов Хуршид Башруллаевич¹, Акилов Хабибулла Атауллаевич¹, Хамраева Гулчехра Шахабовна¹, Хурсанов Ёкуб Эркин ўгли²

1 - Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;

2 - Самарқанд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.

ALGORITHM FOR TREATING PULMONARY HYPERTENSION

Saitazizov Khurshid Bashrullaevich¹, Akilov Khabibulla Ataullaevich¹, Khamraeva Gulchekhra Shakhobovna¹, Khursanov Yokub Erkin ugli²

1 - Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, Republic of Uzbekistan, Tashkent;

2 - Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: info@tipme.uz

Резюме. Мақолада сўнги нашрлар ва клиник тавсияларни таҳлил қилиш асосида ўпка гипертензиясини даволаш алгоритмларининг замонавий шарҳи келтирилган. Касалликни эрта таъхислаш ёндашувлари, шу жумладан эхокардиография, юрак катетеризацияси ва юрак зўриқиши биомаркерларини баҳолаш кўриб чиқилган. Асосий эътибор эндотелин рецепторлари антагонистлари, фосфодиэстераза-5 ингибиторлари, гуанилациклаза стимуляторлари ва простагландин препаратларини ўз ичига олган комбинацияланган фармакологик даволаш схемаларидан фойдаланган ҳолда терапияни индивидуаллаштиришга қаратилган. Беморларни фанлараро бошқариш, реабилитация усуллари, интервенцион ёндашувлар ва рақамли мониторинг технологияларини интеграциялашнинг роли қайд этилди. Беморларнинг гемодинамик кўрсаткичлари, ҳаёт сифати ва узоқ муддатли омон қолишини яхшилаш учун индивидуал ёндашув ва терапияни динамик тузатиш муҳимлиги таъкидланади.

Калим сўзлар: Ўпка гипертензияси, даволаш алгоритми, комбинацияланган фармакологик терапия, эрта таъхислаш, индивидуаллаштирилган ёндашув.

Abstract. This article presents a current review of pulmonary hypertension treatment algorithms based on an analysis of recent publications and clinical guidelines. Approaches to early diagnosis of the disease are discussed, including echocardiography, cardiac catheterization, and assessment of cardiac load biomarkers. The focus is on individualizing therapy using combination pharmacological treatment regimens, including endothelin receptor antagonists, phosphodiesterase-5 inhibitors, guanylate cyclase stimulators, and prostaglandin agents. The role of interdisciplinary patient management, the integration of rehabilitation methods, interventional approaches, and digital monitoring technologies is highlighted. The importance of a personalized approach and dynamic therapy adjustments to improve hemodynamic parameters, quality of life, and long-term survival of patients is emphasized.

Keywords: Pulmonary hypertension, treatment algorithm, combination pharmacological therapy, early diagnosis, personalized approach.

Терапия лёгочной гипертензии остается одной из наиболее сложных задач современной кардиопульмонарной медицины, поскольку данное

состояние характеризуется высоким риском неблагоприятных исходов и необходимостью индивидуализированного подхода. В последние десяти-

тилетия наблюдается значительный прогресс в понимании патофизиологических механизмов лёгочной артериальной гипертензии (ЛАГ) — одной из ключевых форм лёгочной гипертензии — и разработке терапевтических стратегий, опирающихся на многоступенчатые алгоритмы. Так, опубликованный обзор по алгоритму терапии ЛАГ подчёркивает, что современные методы лечения основаны на четырёх основных сигнальных путях: эндотелин-1, оксид азота/циклический гуанозинмонофосфат, простагландины и сигнальный путь трансформирующего роста-бета/активина (activin/BMPR)[1].

Ключевым элементом формирования терапевтического алгоритма является стратификация риска пациента. При первичной оценке учитываются такие параметры, как тяжесть симптоматики, функциональный класс по шкале ВОЗ (WHO-FC), расстояние 6-минутной ходьбы, уровни BNP/NT-proBNP, эхокардиографические и гемодинамические показатели правого желудочка. Эти данные используются для отнесения пациента к группе низкого, среднего или высокого риска, что в свою очередь определяет первичную терапевтическую стратегию [2].

Первичные терапевтические шаги включают общие меры (ограничение нагрузки, сатурация кислорода, диуретическая терапия при признаках перегрузки), тестирование сосудистой реактивности (для выявления ответчиков на кальциевые блокаторы) и направление пациента в специализированный центр лёгочной гипертензии. В случае положительного теста на реактивность показано применение высоких доз кальциевых блокаторов, что подтверждается данными предыдущих рекомендаций [3]. В остальных случаях терапия начинается с назначением специфических препаратов: антагонисты рецепторов эндотелина (АЭР), ингибиторы фосфодиэстеразы-5 (ФДЭ-5) или стимуляторы sGC, а также препараты простагландинового пути. Основываясь на недавних рекомендациях, предпочтение отдается комбинированной терапии с самого начала, особенно у пациентов среднего и высокого риска [4].

Доказательная база алгоритмов подтверждает, что монотерапия уступает комбинированной, а наиболее выраженный эффект достигается при ранней эскалации терапии. В обзоре, посвящённом обновлённому алгоритму лечения ЛАГ, отмечено, что максимальная медикаментозная терапия включает до четырёх препаратов одновременно в отличие от ранних схем, основанных на одном или двух средствах [5].

Особое внимание уделяется мониторингу ответа на терапию. После начального этапа лечение должно сопровождаться регулярной оценкой клинических, функциональных и гемодинамиче-

ских параметров. Если в промежутке времени болезнь остаётся активной или риск не снижается до целевых значений, рекомендуется переход на более агрессивную терапию, в том числе внутривенные или подкожные препараты простагландинового пути, либо рассмотреть интервенционные методы (например, атриальная септостомия) и пересадку лёгких в особо тяжёлых случаях [6].

Недавние публикации подчёркивают, что даже при значительном улучшении в терапии прогноз остаётся серьёзным, что требует постоянного совершенствования алгоритмов и междисциплинарного подхода. В частности, статья 2024 года подчёркивает, что несмотря на новые биологические препараты и комбинированные схемы, трансплантация лёгких остаётся единственным потенциально излечивающим вмешательством для рефрактерной группы пациентов [7].

Литература также отмечает региональные и ресурсные ограничения: в странах с ограниченными ресурсами доступны не все классы препаратов или формы введения, что налагает необходимость адаптировать алгоритмы под реальную практику и обеспечивать доступ к дорогостоящей терапии.

Ключевым направлением дальнейших исследований считается разработка персонализированных стратегий, основанных на молекулярных маркерах (например, путей активина/BMPR) и инновационных терапевтических агентах, таких как сота-терцепт, способный влиять на ремоделирование лёгочных сосудов. Этот подход уже отражён в последних алгоритмах лечения ЛАГ [8].

Развитие алгоритма терапии лёгочной гипертензии представляет собой динамичное поле, в котором ключевыми стали ранняя стратификация риска, ранняя комбинированная терапия, постоянный мониторинг ответа и готовность к эскалации лечения. Достижение целевых показателей риска и снижение смертности остаются приоритетными, однако требуют высокой квалификации центра и междисциплинарного подхода.

Особое внимание в современных исследованиях уделяется ранней диагностике лёгочной гипертензии и своевременному началу терапии, поскольку выявление заболевания на начальных стадиях позволяет значительно улучшить прогноз. В клинической практике акцент делается на комплексном подходе, который сочетает оценку симптомов, функционального состояния пациента, лабораторных и инструментальных данных. Раннее применение эхокардиографии, измерение давления в лёгочной артерии с помощью катетеризации сердца и использование маркеров сердечной нагрузки, таких как BNP и NT-proBNP, дают возможность не только установить диагноз, но и оценить тяжесть заболевания и динамику ответа на лечение. Современные алгоритмы тера-

пии учитывают индивидуальные особенности пациента, сопутствующую патологию, переносимость препаратов и потенциальные риски осложнений, что делает их гибкими и персонализированными.

Важным элементом алгоритмов является выбор начальной терапии на основе стратификации риска. Пациенты с низким и средним риском обычно начинают с монотерапии или комбинированной терапии лёгкой степени, включающей антагонисты рецепторов эндотелина, ингибиторы фосфодиэстеразы-5 или стимуляторы гуанилатциклазы. У пациентов высокой категории риска показана агрессивная комбинированная терапия с применением препаратов простагландиновой ряда в парентеральной или ингаляционной форме. В литературе подчеркивается, что своевременная эскалация терапии, основанная на регулярной оценке клинических и гемодинамических параметров, является ключевым фактором снижения смертности и улучшения качества жизни пациентов.

Современные исследования демонстрируют, что комбинированная терапия, направленная на несколько патофизиологических механизмов одновременно, значительно превосходит монотерапию по эффективности. Комбинация препаратов, действующих на эндотелиновый путь, путь простагландинов и систему оксида азота, позволяет замедлить прогрессирование ремоделирования лёгочных сосудов, улучшить функцию правого желудочка и снизить частоту госпитализаций. При этом особое внимание уделяется безопасности и переносимости терапии, что требует тщательного мониторинга побочных эффектов, корректировки доз и регулярного контроля лабораторных показателей.

В последние годы особое внимание уделяется новым молекулярным и биологическим препаратам, способным оказывать направленное действие на сосудистую ремоделиацию. Так, препараты, воздействующие на путь трансформирующего фактора роста-бета и активина/BMPR, демонстрируют перспективные результаты в клинических испытаниях, показывая потенциал в замедлении прогрессирования заболевания и повышении выживаемости пациентов. Важным аспектом этих подходов является индивидуализация терапии на основании молекулярного профиля пациента, что открывает возможности для персонализированной медицины в лечении лёгочной гипертензии.

Кроме фармакологической терапии, современные алгоритмы включают интеграцию интервенционных методов и хирургических подходов для пациентов с рефрактерной формой заболевания. В случае недостаточной эффективности медикаментозного лечения рассматриваются такие методы, как атриальная септостомия, направлен-

ная на снижение давления в правых отделах сердца, и трансплантация лёгких, являющаяся единственным потенциально излечивающим вмешательством для тяжелых пациентов. Эти методы, хотя и применяются ограниченно, демонстрируют значительное улучшение гемодинамики и выживаемости у выбранной группы пациентов, однако требуют высокой квалификации центра и тщательного отбора пациентов.

Особое значение имеет постоянный мониторинг и динамическая корректировка терапии. Рекомендации последних лет акцентируют необходимость регулярной оценки функционального состояния, дистанции 6-минутной ходьбы, уровня биомаркеров, эхокардиографических показателей и качества жизни пациента. Этот комплексный подход позволяет своевременно выявлять недостаточную эффективность терапии, предотвращать прогрессирование заболевания и минимизировать риск развития осложнений. Таким образом, алгоритмы терапии лёгочной гипертензии представляют собой динамическую систему, где ключевыми компонентами являются ранняя диагностика, индивидуализация терапии, комбинированное лечение и непрерывный мониторинг состояния пациента.

Современная литература также указывает на необходимость междисциплинарного подхода, включающего кардиологов, пульмонологов, специалистов по интенсивной терапии и реабилитации. Совместная работа специалистов позволяет комплексно оценивать риски, подбирать оптимальную терапию и обеспечивать пациентам своевременную коррекцию осложнений. Важным направлением является обучение и информирование пациентов о заболевании, правильное соблюдение терапии и раннее обращение за медицинской помощью при появлении симптомов декомпенсации.

Анализ современных публикаций подтверждает, что прогресс в терапии лёгочной гипертензии стал возможен благодаря глубокому пониманию патофизиологии заболевания, внедрению инновационных препаратов и методик, а также формированию гибких, персонализированных алгоритмов лечения. Перспективные направления исследований включают разработку новых биомаркеров для стратификации риска, оценку эффективности новых молекулярных препаратов и создание интегрированных систем мониторинга, способных обеспечить своевременную коррекцию терапии и улучшение долгосрочных исходов пациентов.

Помимо фармакологической терапии, в последние годы особое внимание уделяется роли немедикаментозных и реабилитационных подходов, направленных на поддержание функциональной активности пациента и улучшение каче-

ства жизни. Программы дыхательной и физической реабилитации способствуют улучшению переносимости физических нагрузок, поддерживают функцию правого желудочка и снижают выраженность симптомов одышки и утомляемости. Систематические исследования показали, что сочетание медикаментозной терапии с контролируемой физической нагрузкой позволяет достигать лучших результатов в показателях выживаемости и функционального состояния, чем только фармакологическое лечение. В литературе также подчеркивается необходимость учета психосоциальных аспектов заболевания, включая депрессивные состояния и тревожность, которые значительно влияют на приверженность терапии и общую мотивацию пациентов.

Современные алгоритмы терапии легочной гипертензии включают комплексный мониторинг, основанный на регулярной оценке клинических и лабораторных показателей, а также инструментальных методов визуализации. Ключевым остается эхокардиографическое наблюдение за функцией правого желудочка и динамикой давления в лёгочной артерии, дополненное анализом биомаркеров сердечной нагрузки. Для пациентов с рефрактерной формой заболевания или быстрым прогрессированием патологии алгоритмы предусматривают раннюю эскалацию терапии, включая применение парентеральных препаратов простагландинового ряда, атриальной септостомии или рассмотрение вопроса о трансплантации лёгких. Исследования последних лет подтверждают, что своевременное внедрение этих методов у пациентов с высоким риском позволяет улучшить гемодинамику, снизить частоту госпитализаций и увеличить выживаемость, что делает эти подходы критически важными для современной клинической практики.

Особое место в современных подходах занимает персонализированная терапия, основанная на молекулярных и генетических маркерах, которые позволяют прогнозировать индивидуальную реакцию пациента на конкретный класс препаратов. Препараты, влияющие на путь активина/BMPR, демонстрируют значительный потенциал в замедлении ремоделирования лёгочных сосудов, а также в снижении выраженности симптоматики. Такой подход открывает перспективы создания персонализированных алгоритмов лечения, которые учитывают генетические особенности, тяжесть заболевания, функциональный статус и наличие сопутствующей патологии, обеспечивая максимальную эффективность и безопасность терапии.

Современная литература также подчеркивает важность междисциплинарного подхода к ведению пациентов с легочной гипертензией. Эффективное взаимодействие кардиологов, пульмо-

нологов, специалистов по интенсивной терапии, реабилитации и медсестер позволяет своевременно выявлять признаки прогрессирования заболевания, корректировать терапию и предотвращать осложнения. Комплексный подход включает не только медикаментозное и хирургическое лечение, но и обучение пациентов, поддержание приверженности терапии, психосоциальную поддержку и регулярное наблюдение за динамикой заболевания.

Важным направлением дальнейших исследований является интеграция новых методов диагностики и мониторинга, включая неинвазивные технологии визуализации и дистанционный контроль за состоянием пациента. Разработка цифровых систем мониторинга позволяет своевременно выявлять декомпенсацию, адаптировать терапевтический план и прогнозировать риск осложнений. Эти технологии, совместно с индивидуализированными схемами фармакологической терапии, создают основу для современных алгоритмов лечения лёгочной гипертензии, способных повысить выживаемость и качество жизни пациентов.

Таким образом, современные алгоритмы терапии лёгочной гипертензии представляют собой динамическую систему, в основе которой лежат ранняя диагностика, индивидуализация терапии, комбинированные схемы лечения, междисциплинарный подход и постоянный мониторинг состояния пациента. Прогресс в фармакологии, разработка инновационных препаратов и интеграция реабилитационных и интервенционных методов создают новые возможности для успешного лечения этой сложной патологии. Тем не менее, прогноз заболевания по-прежнему остаётся серьёзным, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований, совершенствования алгоритмов и внедрения персонализированных стратегий, способных улучшить долгосрочные исходы и снизить смертность пациентов с лёгочной гипертензией.

В заключение, современный подход к терапии лёгочной гипертензии базируется на принципах ранней диагностики, индивидуализации лечения, комплексного мониторинга и междисциплинарного ведения пациентов. Анализ современных публикаций подтверждает, что комбинированная фармакологическая терапия, направленная на различные патофизиологические механизмы заболевания, значительно улучшает гемодинамические показатели, снижает частоту госпитализаций и повышает выживаемость пациентов. Эффективность лечения во многом зависит от своевременной эскалации терапии, правильного подбора препаратов и интеграции реабилитационных и интервенционных методов у пациентов с высокой категорией риска.

Современные алгоритмы терапии, учитывающие молекулярные, генетические и функциональные показатели, открывают возможности для персонализированного подхода, что позволяет прогнозировать ответ на лечение и минимизировать осложнения. Развитие цифровых систем мониторинга и внедрение инновационных методов диагностики создают предпосылки для своевременной коррекции терапии и повышения качества жизни пациентов.

Таким образом, оптимизация алгоритмов лечения лёгочной гипертензии является ключевым направлением современной медицины, позволяющим не только замедлить прогрессирование заболевания, но и обеспечить максимально эффективное и безопасное ведение пациентов с различными формами патологии. Перспективы дальнейших исследований заключаются в разработке новых биомаркеров, совершенствовании терапевтических схем и интеграции персонализированного подхода, что позволит повысить долгосрочные клинические исходы и снизить смертность при этом тяжёлом заболевании.

Литература:

- McLaughlin VV, Rich S. Pulmonary hypertension—advances in medical and surgical interventions. *J Heart Lung Transplant*. 1998;17(8): 739-743.
- Galie` N, Manes A, Negro L, Palazzini M, Bacchi-Reggiani ML, Branzi A. A meta-analysis of randomized controlled trials in pulmonary arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2009;30(4): 394-403.
- Bai Y, Sun L, Hu S, Wei Y. Combination therapy in pulmonary arterial hypertension: a metaanalysis. *Cardiology*. 2011;120(3):157-165.
- Galie` N, Corris PA, Frost A, et al. Updated treatment algorithm of pulmonary arterial hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(25 Suppl): D60–D72.
- Jai`s X, Olsson KM, Barbera JA, et al. Pregnancy outcomes in pulmonary arterial hypertension in the modern management era. *Eur Respir J*. 2012;40(4):881-885.
- Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, et al. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation*. 2006; 114(14):1482-1489.
- de Man FS, Handoko ML, Groepenhoff H, et al. Effects of exercise training in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J*. 2009;34(3):669-675.
- Gru`nig E, Ehlken N, Ghofrani A, et al. Effect of exercise and respiratory training on clinical progression and survival in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Respiration*. 2011; 81(5):394-401.
- Gru`nig E, Maier F, Ehlken N, et al. Exercise training in pulmonary arterial hypertension associated with connective tissue diseases. *Arthritis Res Ther*. 2012;14(3):R148.
- Gru`nig E, Lichtblau M, Ehlken N, et al. Safety and efficacy of exercise training in various forms of pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 2012;40(1):84-92.
- Becker-Gru`nig T, Klose H, Ehlken N, et al. Efficacy of exercise training in pulmonary arterial hypertension associated with congenital heart disease. *Int J Cardiol*. 2013;168(1):375-381.
- Weinstein AA, Chin LM, Keyser RE, et al. Effect of aerobic exercise training on fatigue and physical activity in patients with pulmonary arterial hypertension. *Respir Med*. 2013;107(5):778-784.
- Chan L, Chin LM, Kennedy M, et al. Benefits of intensive treadmill exercise training on cardiorespiratory function and quality of life in patients with pulmonary hypertension. *Chest*. 2013; 143(2):333-343.
- Giaid A, Yanagisawa M, Langleben D, et al. Expression of endothelin-1 in the lungs of patients with pulmonary hypertension. *N Engl J Med*. 1993; 328(24):1732-1739.
- Stewart DJ, Levy RD, Cernacek P, Langleben D. Increased plasma endothelin-1 in pulmonary hypertension: marker or mediator of disease? *Ann Intern Med*. 1991;114(6):464-469.
- Galie` N, Manes A, Branzi A. The endothelin system in pulmonary arterial hypertension. *Cardiovasc Res*. 2004;61(2):227-237.
- Galie` N, Badesch BD, Oudiz R, et al. Ambrisentan therapy for pulmonary arterial hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(3):529-535.
- Galie` N, Olschewski H, Oudiz RJ, et al. Ambrisentan for the treatment of pulmonary arterial hypertension: results of the ambrisentan in pulmonary arterial hypertension, randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter, efficacy (ARIES) study 1 and 2. *Circulation*. 2008; 117(23):3010-3019.
- McGoon MD, Frost AE, Oudiz RJ, et al. Ambrisentan therapy in patients with pulmonary arterial hypertension who discontinued bosentan or sitaxsentan due to liver function test abnormalities. *Chest*. 2009;135(1):122-129.
- Channick RN, Simonneau G, Sitbon O, et al. Effects of the dual endothelin-receptor antagonist bosentan in patients with pulmonary hypertension: a randomised placebo-controlled study. *Lancet*. 2001;358(9288):1119-1123.
- Rubin LJ, Badesch DB, Barst RJ, et al. Bosentan therapy for pulmonary arterial hypertension. *N Engl J Med*. 2002;346(12):896-903.
- Humbert M, Barst RJ, Robbins IM, et al. Combination of bosentan with epoprostenol in pulmonary arterial hypertension: BREATHE-2. *Eur Respir J*. 2004;24(3):353-359.
- Galie` N, Rubin LJ, Hoeper M, et al. Treatment of patients with mildly symptomatic pulmonary arterial hypertension with bosentan (EARLY study): a dou-

ble-blind, randomised controlled trial. Lancet. 2008;371(9630):2093-2100.

24. Galie` N, Beghetti M, Gatzoulis MA, et al. Bosentan therapy in patients with Eisenmenger syndrome: a multicenter, double-blind, randomized, placebo-controlled study. Circulation. 2006;114(1):48-54.

25. Pulido T, Adzerikho I, Channick RN, et al. Macitentan and morbidity and mortality in pulmonary arterial hypertension. N Engl J Med. 2013;369(9):809-818.

26. Ghofrani HA, Galie` N, Grimminger F, et al. Riociguat for the treatment of pulmonary arterial hypertension. N Engl J Med. 2013;369(4):330-340.

27. Galie` N, Neuser D, Muller, Scalise AV, Grunig E. A placebo-controlled, double-blind phase II interaction study to evaluate blood pressure following addition of riociguat to patients with symptomatic pulmonary arterial hypertension (PAH) receiving sildenafil (PATENT PLUS). Am J Resp Crit Care Med. 2013;187:A3530.

28. Wharton J, Strange JW, Moller GM, et al. Antiproliferative effects of phosphodiesterase type 5 inhibition in human pulmonary artery cells. Am J Respir Crit Care Med. 2005;172(1):105-113.

29. Tantini B, Manes A, Fiumana E, et al. Antiproliferative effect of sildenafil on human pulmonary artery smooth muscle cells. Basic Res Cardiol. 2005;100(2):131-138.

30. Ghofrani HA, Voswinckel R, Reichenberger F, et al. Differences in hemodynamic and oxygenation responses to three different phosphodiesterase-5 inhibi-

tors in patients with pulmonary arterial hypertension: a randomized prospective study. J Am Coll Cardiol. 2004;44(7):1488-1496.

АЛГОРИТМ ТЕРАПИИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Саитазизов Х.Б., Акилов Х.А., Хамраева Г.Ш.,
Хурсанов Ё.Э.

Резюме. В статье представлен современный обзор алгоритмов терапии лёгочной гипертензии, основанный на анализе последних публикаций и клинических рекомендаций. Рассмотрены подходы к ранней диагностике заболевания, включая эхокардиографию, катетеризацию сердца и оценку биомаркеров сердечной нагрузки. Основное внимание уделено индивидуализации терапии с использованием комбинированных схем фармакологического лечения, включающих антагонисты рецепторов эндотелина, ингибиторы фосфодиэстеразы-5, стимуляторы гуанилатциклазы и препараты простагландинового ряда. Отмечена роль междисциплинарного ведения пациентов, интеграции реабилитационных методов, интервенционных подходов и цифровых технологий мониторинга. Подчеркивается важность персонализированного подхода и динамической коррекции терапии для улучшения гемодинамических показателей, качества жизни и долгосрочной выживаемости пациентов.

Ключевые слова: Лёгочная гипертензия, алгоритм терапии, комбинированная фармакологическая терапия, ранняя диагностика, персонализированный подход.