

## **НИЗКОИНТЕНСИВНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ В ГЕРИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ.**

*Нихола Шавкатовна Юсупова,  
старший преподаватель кафедры анестезиологии и реаниматологии  
Ташкентской медицинской академии, Ташкент,  
Узбекистан, [nyusupova.tma@gmail.com](mailto:nyusupova.tma@gmail.com).*

### **Резюме**

В последнее время для пожилого человека, как правило, обязательным условием поддержания возможности активного существования является постоянный прием различных лекарственных препаратов, способных обеспечить нормальное функционирование организма и профилактику возможных нарушений. В связи с этим проблемы лекарственной безопасности в гериатрической практике, безусловно, встают особенно остро, чем в других областях медицины.

**Ключевые слова:** (ILBI-NILI), *Systemx CA-560, NLA.*

### **Цель исследования**

Улучшить результаты фармакологической (гипо- и антигипертензивной) коррекции и профилактики артериальной гипертензии и коагулологических изменений у лиц пожилого и старческого возраста на этапах хирургического лечения путем проведения сеансов немедикаментозной терапии - LLLT-ILBI, позволяющей снизить лекарственную нагрузку и повысить лекарственную безопасность пациентов в гериатрической практике.

### **Материалы и методы**

Работа основана на данных обследования и лечения 70 пациентов (70,83% женщин и 29,16% мужчин) пожилого и старческого возраста: 54-85 лет (средний возраст  $71,5 \pm 4,2$  года). Пациенты (48,6% из которых были в возрасте 55-70 лет, а 28,5% - в возрасте 71-85 лет) страдали различными общехирургическими патологиями (геморрой, варикозное расширение вен нижних конечностей, холецистит и др.) на фоне других возрастных заболеваний (общий атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, коронарный кардиосклероз, ПИКС и так далее. У некоторых пациентов на всех этапах подготовки и лечения исследовались показатели периферической гемодинамики, оценивался уровень нитратов и нитритов и коагулологические показатели. Анестезиологическую защиту после традиционной премедикации проводили по методу классической эндотрахеальной инсuffляция газонаркотической смеси  $N_2:O_2$  (4:2),

искусственная вентиляция легких (Drager "Fabius") с болюсным внутривенным введением фентанила.

В контрольной группе (n = 40) при необходимости проводилась традиционная предоперационная фармакотерапия, анестезиологическая защита и послеоперационное ведение, соответствующая фармакокоррекция имеющихся изменений. В основной группе (n = 30) предоперационная терапия проводилась в соответствии с подготовкой, анестезиологическая защита во время операции и послеоперационное лечение были дополнены сеансами низкоинтенсивной лазерной терапией. В основной группе (n = 30, исследование коагулограммы проведено у 20 пациентов) наряду с вышеуказанной комплексной медикаментозной терапией в послеоперационном периоде проводились сеансы внутривенного лазерного облучения крови (ILBI-LLI). Для антикоагулянтной терапии у всех пациентов применялся нефракционированный гепарин, механизм действия которого в первую очередь связан с влиянием на плазменные факторы свертывания и восстановлением собственного антикоагулянта пациента потенциала крови. Для проведения исследования использовался прибор Sysmex SA-560 (Япония). Забор крови (натошак) у всех пациентов обеих групп проводился однократно в объеме 5 мл в предоперационном периоде, на 1-й, 3-й, 5-й день послеоперационного периода.

### **Результаты и их обсуждение**

В контрольной (I) группе пациентов коррекция артериального давления и профилактика изменений при гипертонии проводились путем назначения современных фармакологических препаратов антигипертензивной и гипотензивной групп: ингибиторов АПФ (Капотен, Энап),  $\beta$ -блокаторов (анаприлин, атенолол), блокаторов кальциевых каналов (Коринфар) и других препаратов.

В основной (II) группе пациентов традиционная фармакотерапия на всех этапах (подготовка к операции, во время операции и в послеоперационном периоде) дополнялась сеансами низкоинтенсивной лазерной терапией. По нашим данным, в результате применения комбинированного метода профилактики и коррекции гемодинамики было установлено, что у пациентов основной группы показатели САД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) были более стабильными и менее подвержены неожиданным отклонениям по сравнению с традиционной фармакотерапией гипертонии.

У 3 пациентов (5,33%) группы I (контрольной), несмотря на предоперационную фармакологическую профилактику гипертонии, на утро операции развилась гипертония на фоне психоэмоционального стресса (АД 1650/105–210/120 мм рт. ст.), в связи с чем операция была отменена. В основной группе пациентов подобных случаев не наблюдалось. Оценивая полученные

результаты в целом, следует отметить, что у пациентов основной группы на фоне комбинированной, потенцированной терапии в предоперационный период обеспечивался более стабильный контроль уровня САД и ЧСС. До лечения у 1,9% наблюдаемых пациентов основной группы значения САД находились в пределах 170–180 мм рт. ст., у 28,6% – 150–160 мм рт. ст., у 34,3% – 165–170 мм рт. ст., а диастолическое артериальное давление (ДАД) у 28,6% составляло 90–95 мм рт. ст., у 22,9% – 96–100 мм рт. ст. Терапия существенно изменила общую картину: уровень САД снизился. Как правило, случаев гипертонии с уровнем САД 170–180 мм рт. ст. мы не регистрировали, и у 25% наблюдаемых в этой группе значения САД соответствовали уровням 150–160 мм рт. ст. На фоне комбинированной нефмакологически потенцированной терапии пациенты основной группы также отмечали положительную динамику частоты сердечных сокращений. Аналогичная тенденция была отмечена при сравнительном анализе результатов в послеоперационном периоде.

Традиционная премедикация у пациентов обеих групп, как правило, обеспечивала достаточный уровень седации в день операции. Анализируя динамику артериального давления и частоты сердечных сокращений на различных этапах операции, следует отметить, что разработанный комбинированный метод потенцирования традиционной терапии сеансами LLLT-ILBI у гериатрических пациентов позволял достоверно поддерживать приемлемый уровень артериального давления у них на этапе подготовки к операции, во время операции и в послеоперационном периоде.

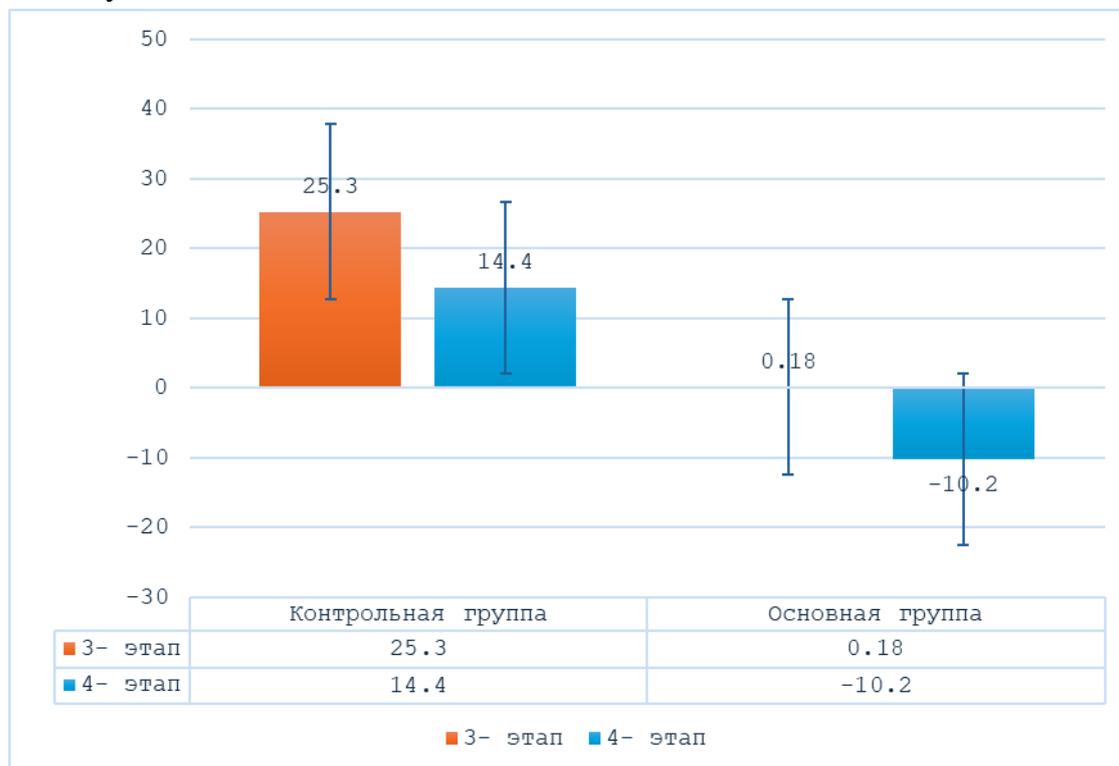
После индукции анестезии и этапа интубации трахеи уровень САД составил  $140 \pm 3,8$  мм рт. ст., а на наиболее травматичных этапах операции САД был  $138,7 \pm 2,7$  мм рт. ст. В контрольной группе после интубации трахеи уровень САД у пациентов в среднем составил  $150,4 \pm 3,5$  мм рт. ст., частота сердечных сокращений –  $95,6 \pm 4,2$  уд./мин.

Анализ изменений показателей периферической гемодинамики у пациентов этой группы свидетельствует о том, что на травматичных этапах вмешательства уровень САД увеличивался в среднем до  $154,3 \pm 2,7$  мм рт. ст., а ЧСС оставалась практически неизменной, составляя в среднем  $97,2 \pm 2,3$  уд./мин. К моменту завершения операции мы отметили повышение САД до  $162,4 \pm 1,8$  мм рт. ст. и ЧСС – до  $97,2 \pm 2,3$  уд./мин. Из представленных данных следует, что тенденции гемодинамических сдвигов (САД и ЧСС) при двух методах анестезиологической защиты характеризовались однонаправленностью, однако у пациентов контрольной группы I более высокий уровень значений всех фиксируемых показателей, отмеченных в исходе (на фоне фармакологической коррекции), сохранялся практически на протяжении всего операционного периода. Таким образом, полученные результаты указывают на большую

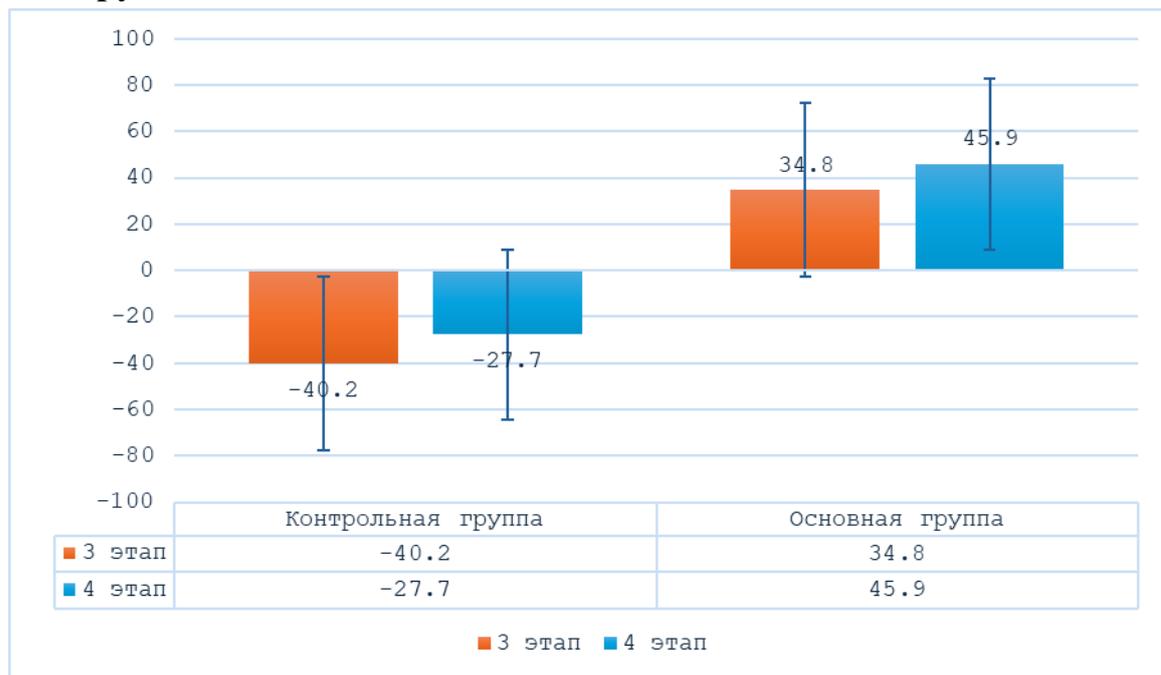
стабильность САД и ЧСС у пациентов основной группы как в предоперационный и операционный периоды, так и при послеоперационном ведении пациентов. Проведение сеансов LLLT-ILBI в дополнение к классическим мероприятиям анестезиологической защиты у пожилых и старческих пациентов в большей степени способствовало стабилизации системы мониторинга показателей периферической гемодинамики, что также было подтверждено при изучении состояния вегетативного гомеостаза.

Результаты исследования и оценки состояния вегетативного гомеостаза (ВГ) показывают, что показатели ВГ до операции у пациентов изучаемой возрастной категории обеих обследованных групп отличались минимально, что мы объясняем адекватностью подготовки пациентов. Сравнительный анализ изменений ЧСС на 2-м этапе операции выявил сглаживание существующих незначительных различий, которые возникли на 1-м этапе операции.

У пациентов основной группы наблюдались признаки стабилизации активности симпато-адреналового компонента вегетативной нервной системы (ВНС). Показатель АМО у пациентов контрольной группы на 3-м и 4-м этапах увеличивался по сравнению с исходными данными на 25,3 и 14,4% соответственно, тогда как у пациентов основной группы он увеличивался на 0,18% на 3-м этапе и снижался к окончанию операции на 10,2%. Диапазон вариации(ΔX) у пациентов контрольной группы уменьшился относительно исходного значения на 40,2 и 27,7%, тогда как у пациентов основной группы он постепенно увеличивался на 34,8 и 45,9%.



**Рис 1. Сравнение показателей АМО у пациентов контрольной и основной групп на 3-м и 4-м этапах.**



**Рис 2. Сравнение диапазона вариации ( $\Delta X$ ) у пациентов контрольной и основной групп на 3-м и 4-м этапах.**

Динамика показателя Sd характеризовалась в контрольной группе снижением на 41,6 и 30,1%, тогда как у пациентов основной группы наблюдалось снижение его значений на 7,2% и увеличение на 13,4% соответственно. Снижение АМО и увеличение абсолютных значений показателей  $\Delta X$  и Sd свидетельствовали о снижении тонуса симпато-адреналовой системы.

Наиболее стабильным и информативным показателем является индекс напряжения (ИН), хотя следует отметить, что различия в абсолютных значениях индекса ИН у конкретных пациентов из-за конституциональных особенностей и различий в исходном состоянии ВНС накануне операции варьировались значительно в наших наблюдениях. Для нивелирования исходных различий и обеспечения необходимых условий для сравнительного анализа ВНС, независимо от исходного уровня, была использована методика расчета относительных изменений ИН в ходе исследования.

Согласно полученным данным, оказалось, что на 3-м и 4-м этапах операции у пациентов контрольной группы ИН составлял  $1041,75 \pm 178,7$  и  $758,14 \pm 145,8$  соответственно, тогда как у представителей основной группы он составлял  $650,74 \pm 90,2$  и  $505,25 \pm 107,8$ . Обнаруженное снижение ИН у пациентов основной группы на травматическом этапе операции и по ее завершению, с нашей точки зрения, указывает на проявление большей стабильности ИН, чем у пациентов группы I. В процентном соотношении максимальные изменения этого показателя у пациентов контрольной группы

достигали 165,8% в ходе вмешательства, в основной группе — 57,9%, а к окончанию операции — 121,8 и 44,3% соответственно. Подводя итоги полученных данных, можно заключить, что потенцирование с помощью сеансов LLLT-ILBI у пациентов основной группы сопровождалось значительным снижением активности симпато-адреналовой системы организма, что более отчетливо, чем в контрольной группе, проявлялось в стабилизации вегетативного баланса. Это наиболее ярко проявилось в снижении ИН в травматический момент операции, что, по нашему мнению, обеспечило более надежный контроль стабильности гемодинамических параметров. Мы связываем выявленный эффект обеспечения стабильности гемодинамических параметров и вегетативного гомеостаза с известными литературными данными о многогранной роли оксида азота (NO) в организме. Анализ данных в обеих группах указывает, что при изначально схожих уровнях нитратов и нитритов, которые косвенно отражают уровень NO в сыворотке крови пациентов основной и контрольной групп, их изменения в процессе применяемых методов предоперационной терапии, анестезиологической защиты и послеоперационного ведения значительно различались.

Проведение сеансов LLLT-ILBI перед операцией у пациентов группы II (основной) приводило к увеличению уровня нитратов на 14,5% и нитритов на 129%. Непосредственно перед операцией базовые уровни нитратов и нитритов соответствовали предоперационным исходным значениям. Эти сеансы на фоне НЛА также сопровождалась увеличением содержания нитратов и нитритов в сыворотке крови. Во время операции, когда сеансы LLLT-ILBI проводились несколько раз, повышенное содержание NO поддерживалось на протяжении всего периода вмешательства, что обеспечивало надежную профилактику возможного развития артериальной гипертензии. Тенденция увеличения содержания нитратов и нитритов сохранялась на протяжении всего периода операции: нитраты — на 23,3–26,7%, а нитриты — на 110,1–115,5%. В отличие от этого, у пациентов группы I (контрольной) только после индукции анестезии мы зафиксировали незначительное увеличение уровня нитратов (1,3%), а впоследствии на всех этапах наблюдения наблюдалась тенденция к снижению (по сравнению с исходным уровнем) в пределах 3,6–5,9%.

Динамика уровня нитритов у пациентов контрольной группы также проявлялась снижением: в пределах 8,6–22,9%. Таким образом, выявленное увеличение уровня оксида азота (NO) у обследованных пожилых пациентов основной группы косвенно объясняет достижение лучших результатов в этой группе и подтверждает имеющиеся литературные данные о влиянии оксида азота, который также проявляется вазодилатацией и, соответственно, снижением артериального давления.

Изначально 27,5% пациентов гериатрической группы в контрольной группе и 28,5% в основной группе характеризовались состоянием нормокоагуляции, остальные 71,5–72,9% имели признаки умеренной гиперкоагуляции. На всех этапах лечения мы не наблюдали значительных, статистически значимых изменений в изучаемых параметрах у пациентов. Мы связываем тенденцию к гиперкоагуляции у большинства пациентов в ранний послеоперационный период в процессе лечения с выявленной гиперактивацией плазменного звена гемостаза. У пациентов контрольной группы отмечалось значительное снижение АЧТВ на всех этапах послеоперационного периода. Показатель АЧТВ, который изначально в предоперационный период соответствовал значениям в пределах  $28,70 \pm 1,06$  с, на 1-й день после операции, на фоне фармакотерапии, составил  $26,91 \pm 0,95$  с. Изменения АЧТВ к 3-му дню после операции относительно исходных предоперационных данных составляли -10,24%, а к 5-му дню, демонстрируя тенденцию к возвращению к исходным значениям, тем не менее оставались ниже исходных значений на 5,22%. В этой же группе отмечалось снижение протромбинового времени (ПТВ), что также указывало на наличие признаков гиперкоагуляции. Изначально, в предоперационный период, ПТВ составляло  $9,92 \pm 0,73$ . В целом, по рассматриваемому показателю изменения относительно исходных дооперационных данных на 3-й день после операции составили -3,52%, а благодаря незначительному увеличению в дальнейшем, к 5-му дню наблюдения и ухода за пациентами разница относительно исходного уровня составила -1,5%.

Что касается показателя МНО (международное нормализованное отношение), следует отметить, что относительно исходных данных МНО значительно снижалось на 1-й и 5-й день послеоперационного наблюдения и лечения. Изменения МНО относительно исходных значений к 3-му дню после операции составили -7%, а к 5-му дню, при постепенном увеличении показателя, разница составила -3%.

Тенденция к развитию тонких признаков гиперкоагуляции может быть связана с эндотелиальной дисфункцией, вызванной хирургическим стрессом. Нельзя исключить, что указанная эндотелиальная дисфункция проявляется снижением антитромбогенной активности эндотелия сосудистой стенки.

Суммируя результаты, полученные у пациентов контрольной группы, можно сделать вывод, что на фоне традиционной периоперационной терапии и фармакологических мер по предотвращению тромбоза и тромбоэмболии были выявлены, хотя и умеренные, изменения коагулограммы, демонстрирующие определённую тенденцию к гиперкоагуляции, что представляет потенциально значительную угрозу для пожилых пациентов.

У пациентов основной группы наблюдалась несколько иная картина. В этой группе отмечалось увеличение времени АЧТВ (активированного частичного тромбопластинового времени) на всех этапах послеоперационного периода. С исходными дооперационными значениями АЧТВ, равными  $29,72 \pm 0,81$  с, на 1-й день после операции этот показатель составил  $30,20 \pm 1,18$  с (изменения относительно предыдущего показателя составили +1,6%). Протромбиновое время (ПТВ) также увеличивалось, что указывало на тенденцию к гипокоагуляции.

Исходно перед операцией среднее значение ПТВ для группы составляло  $11,30 \pm 1,37$  с. В целом изменения ПТВ к 3-му дню после операции относительно исходных значений составили +8,90%, а к 5-му дню – +11,50%. Исходные (дооперационные) значения МНО составляли  $0,97 \pm 0,14$  усл. ед. Изменения показателей к 3-му дню послеоперационного периода относительно исходных данных составили +13,40%, а к 5-му дню – +15,50%.

Результаты исследований у пожилых пациентов основной группы демонстрируют положительный вклад сеансов LLLT-ILBI, эффект которых на фоне традиционной терапии проявлялся в обеспечении более стабильной тенденции изменений параметров гемокоагуляции на всех изученных этапах периоперационного периода в сторону нормы или умеренной гипокоагуляции. Этот метод потенцирования традиционной терапии способен более эффективно противостоять развитию осложнений в послеоперационном периоде, связанных с риском тромбоза и тромбоземболии у возрастной категории хирургических пациентов. Согласно существующим представлениям, именно в зоне микроциркуляции наиболее полно проявляется тесная связь между процессами коагуляции и реологическими свойствами крови. В ситуации, когда немедикаментозный метод LLLT-ILBI, оказывающий поливалентное воздействие на организм и, в частности, улучшающий микроциркуляцию и способствующий поддержанию коагуляционных свойств крови в векторе нормы или гипокоагуляции, демонстрирует эффект потенцирования фармакологической профилактики развития тромбоза и тромбоземболии. Оценивая традиционную схему подготовки пожилых пациентов к операции и их дальнейшего послеоперационного лечения, а также разработанный нами метод потенцирования традиционной схемы с помощью сеансов LLLT-ILBI, нельзя не отметить, что достигнутые более выраженные эффекты контроля уровня артериального давления, коррекции изменений гемореологии и возможности снижения фармакологической нагрузки на оперируемого пациента трудно переоценить для гериатрической практики. Все признают факт, что возрастные изменения в органах и системах, вызванные процессом естественного старения, влияют на адаптивные возможности организма в целом и взаимодействие лекарственных средств друг с другом. Это

обуславливает необходимость с особой осторожностью использовать общепринятые дозировки препаратов, особенно наркотических и седативных средств и их комбинаций, у пожилых людей. В сравнительном исследовании потребления основных средств для поддержания общей анестезии (фентанил для НЛА) в мг/кг массы тела в час в обеих группах было выявлено, что пациенты основной группы в среднем нуждались в значительно меньшем количестве фентанила, то есть потенцирующий эффект LLLT-ILBI способствовал снижению потребления наркотического анальгетика фентанила на 20–25%.

Полученные результаты мы связываем с известными литературными данными об анальгетическом эффекте LLLT, описанном рядом исследователей, использовавших лазерную терапию (включая метод ILBI) в различных областях клинической медицины. Таким образом, разработанный нами метод потенцирования современной фармакотерапии с помощью сеансов LLLT-ILBI значительно улучшает результаты традиционной фармакокоррекции, способствует предотвращению изменений артериального давления, нормализации и оптимизации коагуляционных параметров во время подготовки пациентов к операции, в период проведения операции и общей анестезии, а также обеспечивает адекватное послеоперационное ведение пожилых пациентов.

### **Вывод**

Таким образом, разработанный нами метод усиления современной фармакотерапии сеансами LLLT-ILBI значительно улучшает результаты традиционной фармакокоррекции, помогая предотвратить изменения артериального давления, нормализуя и оптимизируя параметры свертывания крови при подготовке пациентов к операции, в период проведения операции и общей анестезии, а также обеспечивает адекватное послеоперационное ведение пожилых людей. и пациенты пожилого возраста.

### **Литература**

1. Avrutsky M.Ya., Kalish Yu.I., Madartov K.M., Musikhin L.V. Intravascular laser irradiation of blood during anesthesia and postoperative intensive care. Tashkent: Med publishing house. literature named after Abu Ali ibn Sino, 2017. 151 p.
2. Avrutsky M.Ya., Musikhin L.V., Azizov Yu.M., Terekhov A.I. Anti-stress effect of ILBI during surgery and in complex intensive care measures in the immediate post-operative period // Laser Medicine. 2020. No. 4. pp. 21–26.
3. Alnerevich V.S. Social gerontology. M.: Medicine, 1997. 56 p.
4. Arabidze G.G. Antihypertensive therapy // Cardiology. 2007. T. 37. No. 5. P. 88–95.
5. Arutyunov G.P., Rozanov A.V. Control of arterial hypertension: combination therapy or fixed combination // Atmosphere. Cardiology. 2013. No. 3. pp. 10–13.

6. Avakov V.E, Ibragimov N.K., Ramazanova Z.F., & Muralimova R.S. (2022). Multimodal analgesia in the postoperative period in patients with abdominal pathology in the Republic of Uzbekistan. *Texas Journal of Medical Science*, 15, 170–178. <https://doi.org/10.62480/tjms.2022.vol15.pp170-178>
7. Barkagan Z.S. Fundamentals of controlled antithrombotic therapy in the elderly and senile // *Klin. gerontol.* 2020. Vol. 9. No. 5. pp. 3–8.
8. Vanin A.F. Nitric oxide in biology: History, status and prospects of research // *Biochemistry.* 1918. T. 63. Issue. 7. pp. 867–869.
9. Vorobyov P.A. Geriatrics in lectures. M.: Newdiamed, 2005. T. 1. 47 p.
10. Ibragimov N. K., Ramazanova Z. F., Muralimova R.S., & Nishonov M. R. (2023). THE USE OF REGIONAL ANESTHESIA IN ELECTIVE LAPAROSCOPIC SURGERY IN PATIENTS WITH ABDOMINAL PATHOLOGY. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 11(6), 324–329. Retrieved from <https://www.giirj.com/index.php/giirj/article/view/5391>
11. Grebinsky V.I., Ivanenko G.I. Intravenous laser therapy for coronary heart disease // *New in laser medicine and surgery.* M., 2020. Part 1. pp. 106–108. 10. Davydovsky I.V. Gerontology. M.: Medicine. 2014. 300 p.
12. Kishkun A.A. Biological age and aging: possibilities of determination and ways of correction. M.: GEOTAR-Media, 2018. 976 p. 12. Krylov A.A. Arterial hypertension and age: solvable and unresolved issues // *Ros. family doctor.* 2012. T. 6. No. 3. P. 10–14. 13. Kussman T.A. The situation of old people in Russia. M.: Russia and the modern world. 2006. pp. 237–246.
13. Kushakovskiy M.S. Hypertension (essential hypertension). Causes, mechanisms, clinic, treatment. St. Petersburg: Sotis, 2005. pp. 225–228; 243–253.
14. Kushakovskiy M.S. Hypertension and secondary arterial hypertension. Leningrad: Medicine, 2015. 288 p.
15. Yusupova B. D., Valijonova S. A., Valijonov A. F. Diagnosis of " mental burnout" of anesthesiologists and reanimatologists // *World Bulletin of Public Health.* – 2023. – T. 19. – C. 182-185