

# Персонализированные протоколы метаболической коррекции как основа anti-age программ

**Измайлова Татьяна Дмитриевна**

К.м.н., директор Центра цитохимических исследований (Москва)

## Абстракт

Сегодня медицина и косметология стоят на пороге введения в практику персонализированного подхода к терапии заболеваний и разработке anti-age программ. Он приближает нас к профилактике старения, поскольку позволяет выявлять молекулярные нарушения задолго до их клинической манифестации. Одним из ключевых механизмов клеточного старения является формирование митохондриальной дисфункции. Лабораторным методом, позволяющим диагностировать нарушение активности митохондриальных ферментов, является количественный цитохимический анализ лимфоцитов периферической крови в модификации Р.П. Нарциссова. А одним из наиболее перспективных методов коррекции митохондриальной дисфункции может стать введение экстракта человеческой плаценты. Это инновационный подход к омоложению организма, который открывает перед косметологами новые возможности. В статье пойдет речь об исследованиях, натолкнувших ученых на мысль об использовании экстракта плаценты, а также будет затронута тема эксперимента *in vitro*, проведенного в московском Центре цитохимических исследований.

**Ключевые слова:** системная схема старения, метаболическая коррекция, персонализированная медицина, биоэнергетика, цитохимия, парабиоз, митохондриальная активность, плазма крови, экстракт плаценты.

Вопросы старения и максимального продления молодости всегда волновали людей. Когда они не могли что-то объяснить, рождались многочисленные легенды — например, о Фонтане юности, после омовения в котором можно было обрести вечную молодость (рис. 1).

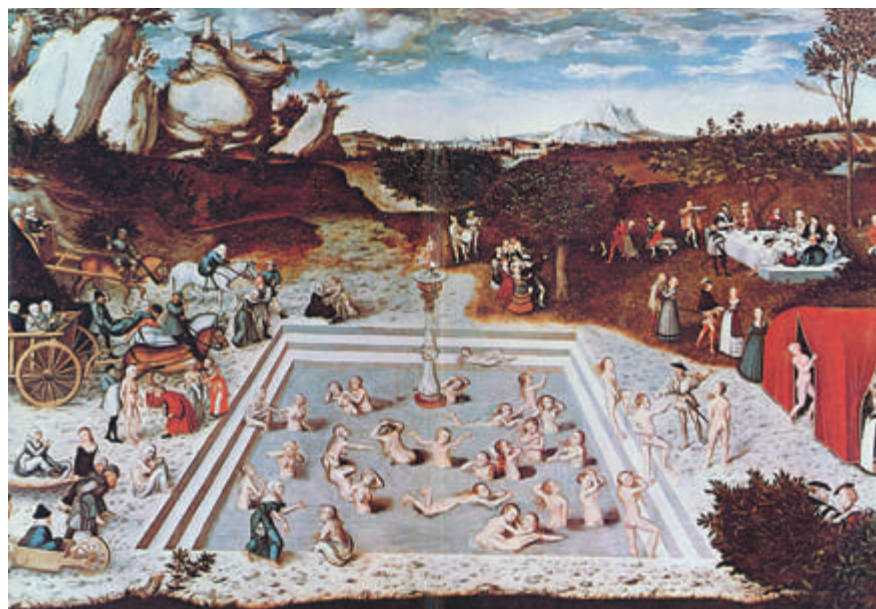


Рис. 1. Картина «Фонтан юности» (Der Jungbrunnen), завершенная художником Лукасом Кранахом Старшим в 1546 г.

Современная наука нашла ответы на многие вопросы, но чем больше мы понимаем, тем больше проблем встает перед нами. Одним из направлений изучения процесса старения является формирование междисциплинарного взаимодействия ученых различных специальностей в рамках создания комплексного представления о взаимозависимости основных процессов, лежащих в основе старения. В рамках этого взаимодействия разрабатывается Системная схема старения человека — универсальная модель, задачей которой является наиболее полное описание причинно-следственных связей в процессе биологического увядания организма. В настоящий момент существует порядка 300 теорий старения, и объединить их в единый комплекс довольно сложно.

### Систематизация процессов старения

Составление системных схем старения является одним из актуальных направлений в геронтологии. Данные схемы проецируют патологические процессы, происходящие в организме, на возрастную шкалу. Условная начальная точка этой шкалы — 20 лет, условная конечная — 80 лет (**рис. 2**). При детальном рассмотрении можно увидеть, что в молодом возрасте (20–30 лет) в основе механизмов старения лежат молекулярные повреждения; начиная с 40 лет формируются клеточные изменения, а с 50-летнего возраста реализуются структурные нарушения в тканях с формированием функциональной недостаточности органов и систем.

На схеме прослеживается линейная взаимосвязь: вышележащие процессы являются причинными, а нижележащие — следственными. Горизонтальные связи определяют развитие взаимозависимых процессов. Цветовая маркировка отражает принадлежность того или иного процесса к определенному уровню: клеточному, органному и т.д. Например, клеточный уровень формирования патологических процессов окрашен в зеленый цвет, серый отражает межсистемные взаимодействия, а коричневый демонстрирует обмен веществ.

### Между теорией и практикой

Приходится признать, что в настоящее время во всем мире не существует значимого межсистемного взаимодействия между фундаментальными исследованиями и их реализацией в клинической практике. Специалисты, занимающиеся фундаментальными исследованиями в области биохимии, молекулярной биологии и генетики, получают новые данные, на основе которых делают уникальные открытия, однако до реализации этих научных достижений в клинической практике могут проходить годы. Зачастую клиницисты занимаются лечением ассоциированных с возрастом заболеваний в отрыве от современных исследований и последней научной информации в области профилактики старения. Иными словами, пока еще клиническая медицина больше ориентирована на лечение возраст-ассоциированных заболеваний, чем на их профилактику. В результате клиническая геронтология имеет больше оснований называться гериатрией, поскольку основной задачей врача, работающего с возрастными пациентами, становится лечение уже сформированных заболеваний пожилого возраста. Что же касается вопроса причин «зарождения» болезни в 20 или 30 лет, то эта проблема выпадает из поля зрения специалистов клинической медицины.

На Системной схеме старения видно, насколько много связей имеется между горизонтальными и вертикальными линиями. Это говорит о том, что мероприятия по профилактике старения должны выполняться единым лечебно-профилактическим комплексом, в котором нельзя воздействовать лишь на одно звено.

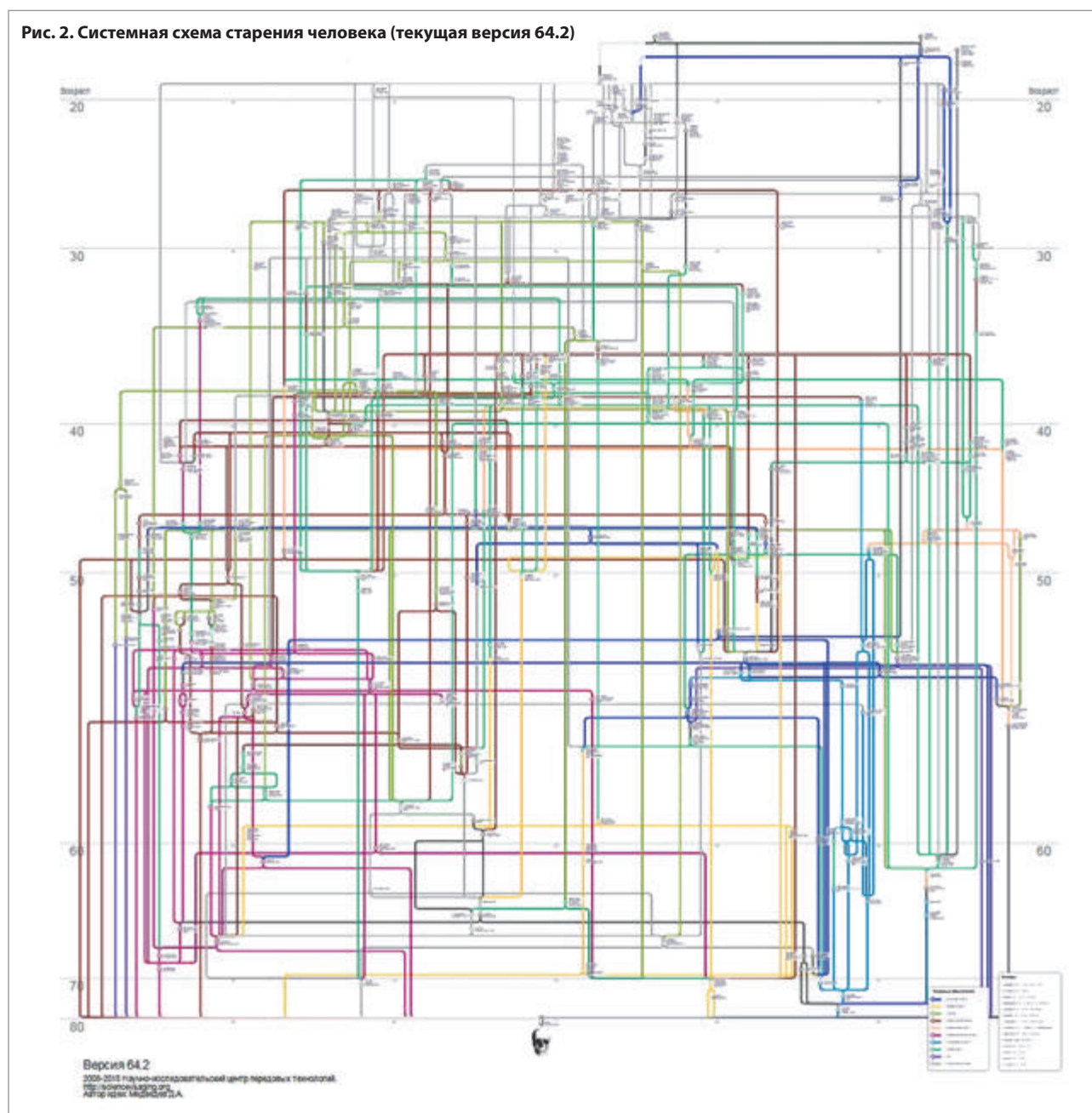
Стоит признать, что наиболее распространенной клинической anti-age рекомендацией сегодня является ведение здорового образа жизни: коррекция рациона питания, регулярная физическая активность и т.д. Однако постепенно

### Проект «Системная схема старения человека»

Научный проект «Системная схема старения человека» (Human Aging System Diagram, HASD) развивается Научно-исследовательским центром передовых технологий (Москва). Данный проект ставит своей целью создание комплексной модели старения человека, представленной в визуальной форме. Конечным результатом работы должна стать схема, которая будет содержать системную, верифицированную ведущими мировыми специалистами информацию об основных процессах, вызывающих старение на разных уровнях организации человеческого организма, о причинно-следственных связях между этими процессами, о качественных переходах в каскадах процессов.



Рис. 2. Системная схема старения человека (текущая версия 64.2)



развивается и антивозрастная фармакология: исследуется группа лекарственных препаратов-геропротекторов, изучаются сенолитики Дазатиниб и Кверцетин, под пристальным вниманием геронтологов профилактическое действие антиоксидантов.

### Персонализированный подход

Сегодня медицина и косметология стоят на пороге введения в практику нового подхода — предиктивно-превентивного, который является строго персонализированным. Он реализуется следующим образом:

- у пациента выявляются дефекты и поломки генетического аппарата;
- анализируются изменения белкового синтеза;
- документируются отклонения метаболических процессов от нормы;
- выполняется компьютерная обработка результатов лабораторных показателей;
- на основе всего вышесказанного разрабатываются индивидуальные рекомендации для коррекции выявленных изменений.

Данный подход максимально приближает нас к профилактике старения, поскольку позволяет выявлять молекулярные нарушения задолго до их клинической манифестации. В результате мы получаем возможность предупреждать не только развитие ассоциированных с возрастом заболеваний, но и тормозить возрастную деградацию органов и тканей, сохраняя их структурную целостность и функциональную состоятельность.

Конечно, описанная модель кажется несколько фантастической, хотя уже сегодня мы делаем определенные шаги в этом направлении. Методы коррекции обменных нарушений на основании выявления маркеров клеточного повреждения и показателей метаболических поломок постепенно становятся доступными в клинической практике.

### Энергообмен и старение

Итак, ученые вплотную подошли к профилактике биологического старения, которое неразрывно связано с возрастом человека. Но что есть возраст? Биологический возраст определяется степенью износа клеточных органелл, самих клеток, тканей и организма в целом. Сегодня он может рассчитываться различными способами — от совокупной оценки показателей физиологических характеристик пациента до комплексного определения активности основных митохондриальных ферментов, демонстрирующих возрастное снижение энергетического обмена.

Образование энергии является результатом двух метаболических процессов: цикла трикарбоновых кислот (Кребса) и дыхательной цепи переноса электронов. Ферментные комплексы, участвующие в биотрансформации промежуточных продуктов в цикле Кребса, требуют наличия разнообразных коферментов

### Принципы Системной схемы старения человека

- Схема описывает старение исключительно человека.
- Базовыми элементами схемы являются процессы, идущие в организме.
- На данный момент схема описывает, а не моделирует процессы старения.
- Процессы расположены на оси возрастов и соединены друг с другом причинно-следственными связями.
- Степень детализации схемы определяется наиболее передовыми данными, полученными при изучении процессов старения, которые постоянно пополняются.

Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса)

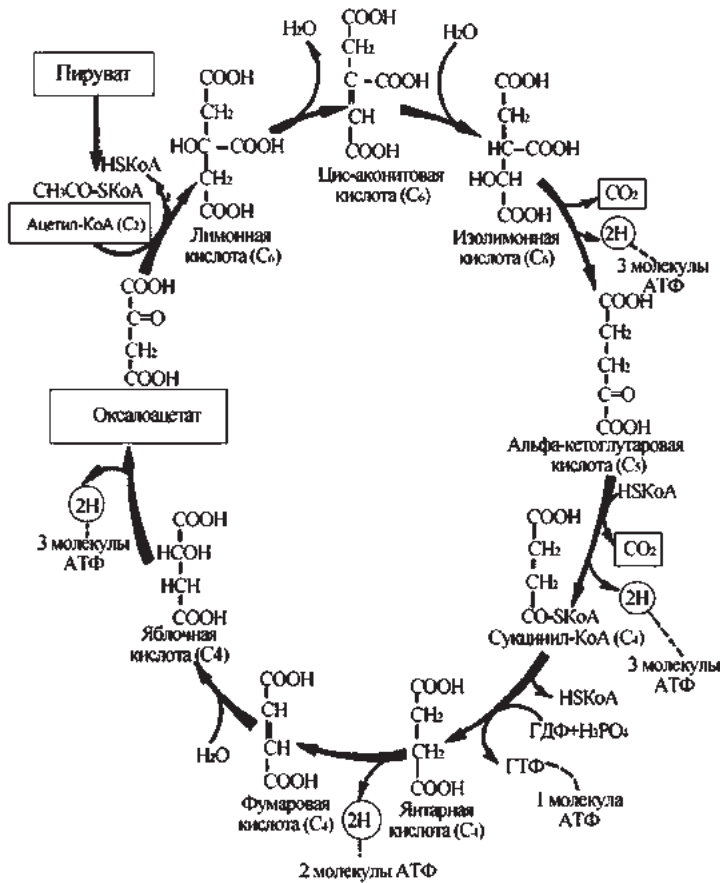


Рис. 3. Схема цикла трикарбоновых кислот

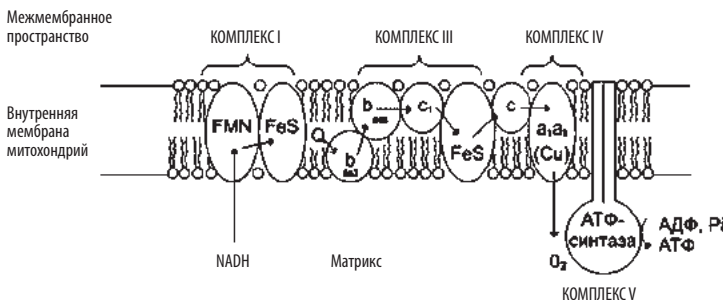


Рис. 4. Схема дыхательной цепи переноса электронов

Рис. 5. Формирование патологии митохондриального аппарата в возрасте 20–30 лет, постепенно приводящей к снижению уровня образования АТФ в клетках (Системная схема старения человека с пояснениями)

и субстратов — пантотеновой и никотиновой кислот (витаминов В<sub>5</sub> и В<sub>3</sub>), рибофлавина (витамина В<sub>2</sub>), липоевой кислоты, тиамина (витамина В<sub>1</sub>), цистеина, железа, магния и марганца. Окисление жирных кислот с образованием ацетил-КоА и включение его в цикл Кребса происходит при участии витаминopodobного вещества L-карнитина (рис. 3).

Дыхательная цепь, или цепь переноса электронов, находится на внутренней митохондриальной мембране (рис. 4). Данная цепь состоит из пяти ферментативных комплексов:

- 1) НАД-Н-дегидрогеназа;
- 2) сукцинат-дегидрогеназа (СДГ);
- 3) цитохром-С-оксидоредуктаза;
- 4) цитохром-С-оксидаза;
- 5) АТФ-синтаза.

Для нормальной работы цикла трикарбоновых кислот и дыхательной цепи необходим целый комплекс условий, в первую очередь — правильная генетическая информация о синтезе белковой части фермента, достаточное поступление в организм коферментов, представленных необходимыми витаминами и микроэлементами, отсутствие в организме ядов, блокирующих ферменты. При нарушении этих условий энергообмен падает и формируется митохондриальная недостаточность, приводящая к замедлению образования АТФ и состоянию энергодифицита.

Для клиницистов будет особенно интересна информация о возрасте, в котором начинает формироваться патология митохондриального аппарата. Если посмотреть на верхний квадрант Системной схемы старения человека, то можно увидеть, что это 20–30 лет (рис. 5). Именно в этом возрасте запускаются изменения митохондриальной ДНК, которые постепенно приводят к снижению образования АТФ и последующему энергодифициту. При этом функциональная активность клеток также снижается, независимо от их специализации и степени дифференцировки, — угнетаются функции и кардиомиоцитов, и гепатоцитов, и любых других клеток. Падает число дифференцированных элементов



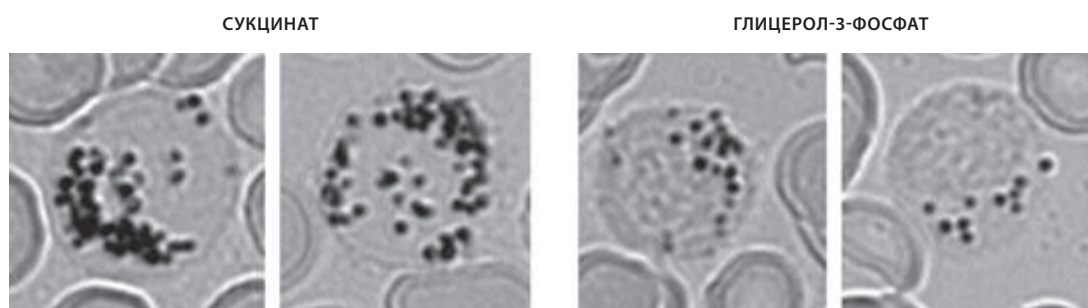


Рис. 6. Цитохимическая активность митохондриальных дегидрогеназ

клетки — они замещаются соединительной тканью. В результате идет постепенное склерозирование того или иного органа. Параллельно замедляется синтез коллагена и эластина, ухудшается микроциркуляция лимфы, нарушаются локальные метаболические процессы.

## Исследование показателей обмена веществ

Какие диагностические методы могут выявить метаболические нарушения?

1. Биохимический анализ крови — сейчас он достаточно широко используется для этой цели.
2. Цитохимический анализ крови — применяется для оценки активности внутриклеточных ферментов.
3. Масс-спектрометрия открывает неограниченные возможности детализации метаболического тестирования, поскольку позволяет определять минимальные концентрации различных аналитов в исследуемом материале.

Для оценки интенсивности энергообмена наиболее диагностически значимым сегодня является вариант цитохимического исследования — количественный цитохимический анализ лимфоцитов периферической крови в модификации Р.П. Нарциссова. Метод основан на способности пермеабилizированной клетки образовывать специфические гранулы продукта ферментной реакции при ее инкубации со специфическим субстратом и красителем (п-нитротетразолием фиолетовым; **рис. 6**). Количественная оценка оптических характеристик клетки после проведения цитохимической реакции может проводиться с использованием различных методов визуализации — от самых простых (световой микроскопии) до высокоточных аппаратных (проточной цитометрии).

Количественный цитохимический анализ предусматривает оценку активности фермента не в одной клетке, а в целой клеточной популяции. Количество исследуемых клеток определяется используемым методом визуализации — от нескольких десятков клеток при световой микроскопии до десятков тысяч клеток при проточной цитометрии. Результат цитоэнзимометрического исследования приводится в статистических и графических характеристиках структуры клеточной популяции, которая описывает распределение клеток лимфоцитарного пула по активности фермента (**рис. 7**).

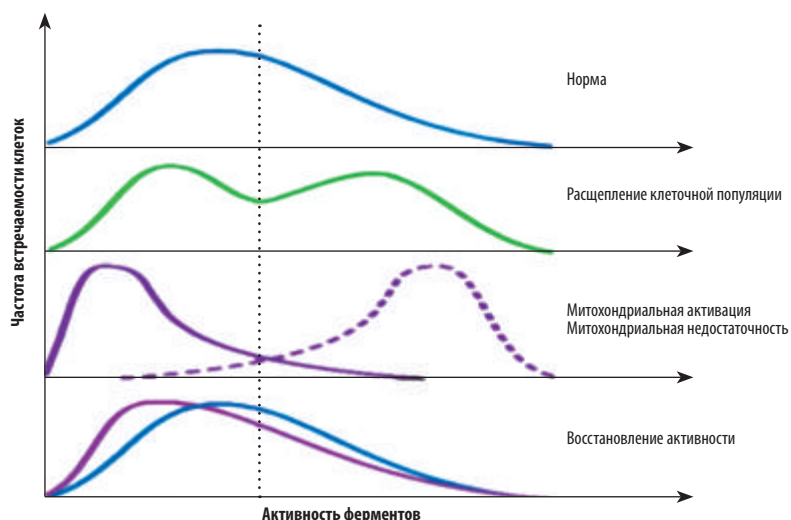


Рис. 7. Структура клеточной популяции

## Научные и клинические исследования

### Биоэнергетика

Биоэнергетика — это совокупность процессов превращения энергии, которые происходят в организме и обеспечивают его жизнедеятельность. Источником энергии для организмов, живущих на Земле, является солнечный свет, который преобразуется растениями в химическую энергию органических соединений. В организме человека энергия запасается в виде высокоэнергетических соединений (АТФ и др.).

Цитохимические методики позволяют исследовать активность большого количества различных ферментов, однако для выявления митохондриальной дисфункции можно ограничиться комплексом из двух митохондриальных ферментов (сукцинатдегидрогеназы и глицерол-3-фосфатдегидрогеназы) и одного гидролитического лизосомального фермента (кислой фосфатазы). Для упрощения интерпретации результатов разработана компьютерная программа «Цитохимическая экспертиза состояния здоровья». Она позволяет на основании показателей активности исследованных ферментов произвести расчет производных характеристик: интенсивности основного обмена, биологического возраста, индекса устойчивости (прогнозирование периодов снижения устойчивости организма к внешним воздействиям) на момент обследования и прогноза его колебаний на ближайшие 6 мес.

### Омоложение через плазму

Мы уже имеем некоторые представления о том, как стареет организм, а также можем использовать различные методы лабораторной и инструментальной диагностики для оценки скорости этого процесса у различных пациентов. Однако кардинальных методов терапевтического воздействия с целью значимого торможения процесса старения в нашем арсенале терапевтических тактик еще достаточно мало. Однако в 2014 г. в нескольких независимых лабораториях было проведено интересное исследование по изучению характера воздействия крови молодого животного на эстетические и когнитивные характеристики старого животного [1].

Основным постулатом этого исследования явилось утверждение, что все органы и системы организма человека стареют равномерно. Следовательно, между ними должен быть «связующий материал». На его роль претендовала кровь, которая, по мнению ученых, должна передавать информацию о старении и, соответственно, стареть сама.

Для изучения этого явления двух мышей одной линии объединили в единое сосудистое русло по технике гетерохронного парабиоза, при этом один грызун был молодым, а второй — пожилым (рис. 8). Наблюдения велись в течение



Рис. 8. Эксперимент по объединению лабораторных мышей в единое сосудистое русло



Рис. 9. Эксперимент по введению пожилой лабораторной мыши небольшого объема человеческой плазмы

ние 3 нед. Было отмечено, что пожилая особь стала обрастать молодой белой шерстью, а очаги облысения у нее постепенно исчезли. Когда мышей разделили и провели тесты на когнитивные функции, пожилая особь вела себя, как молодое и сообразительное животное.

Ученые выдвинули гипотезу, что в крови молодого грызуна есть вещество, способствующее омоложению пожилого животного. Специалисты предположили, что омоложение идет не через кровь в целом, а через ее плазму. В течение 3 нед они регулярно вводили очищенную от форменных элементов плазму молодого животного пожилому грызуну. Был отмечен положительный эффект — пожилая мышь начала думать и действовать быстрее, а ее шерсть обновилась.

Поскольку плазма не имеет видовой специфичности, ученые попробовали ввести пожилой мыши очищенную плазму молодого человека — эффект был аналогичным (рис. 9). В результате был сделан вывод: кровь является системой, играющей ключевую роль в процессе старения. Концентрация сигнальных молекул в крови определяет информационную составляющую процесса старения. Далее было проанализировано 295 проб крови и более сотни гормоноподобных протеинов — 9 из них определены как наиболее значимые, а 44 оказывали определенное влияние на процесс старения.

К сожалению, экстраполировать подобный метод омоложения на людей невозможно, в первую очередь по этическим причинам. Однако вскоре была найдена эффективная альтернатива «молодой» плазме — гидролизат человеческой плаценты. Впрочем, плацента является биологическим материалом, подверженным

### Парабиоз

Парабиоз (от греч. *para* — около и *bios* — жизнь) — это хирургическая техника для изучения роли факторов крови в деятельности организма. Кровеносные системы двух мышей хирургически соединяются и образуют общее кровообращение, при этом организм одного грызуна получает молекулы из крови второго. Если соединяют мышей одного возраста, то парабиоз называется изохронным, а если разного — гетерохронным. При изучении молодых и старых мышей в парабиозе ученые открыли некоторые факторы крови, обладающие гормоноподобным регулирующим действием, концентрация которых в крови определяет биологический возраст исследуемого объекта.



## Научные и клинические исследования

инфекционному заражению, — и это поставило перед исследователями задачу по ее очистке и стандартизации. Специалисты японской компании Melsmon Pharmaceutical нашли решение и разработали безопасный инъекционный препарат человеческой плаценты под названием Melsmon (Мэлсмон).

### Японская технология

Лекарственный препарат Мэлсмон представляет собой экстракт, содержащий различные биомолекулы плаценты. Он производится из плаценты человека, относится к аллогенным плацентарным препаратам и обладает широким диапазоном биологических эффектов. В настоящее время широко используется для снижения усталости, облегчения симптомов менопаузы и устранения агактии.

Препарат создается по оригинальной технологии и выпускается в виде плацентарного экстракта с содержанием активнодействующей природной смеси в количестве 100 мг в каждой ампуле (2 мл). В качестве консервирующей жидкости, гарантирующей стабильные свойства препарата на весь срок годности, выступает бензиловый спирт в концентрации 12–18 мг/мл.

На всех стадиях производства — от отбора исходного сырья до получения готового лекарственного препарата Мэлсмон в инъекциях — соблюдаются международные правила GMP, гарантирующие высокий уровень его безопасности и эффективности.

Самым критичным этапом производства является отбор и заготовка исходного сырья в виде человеческой плаценты. Производителем была разработана система безопасности, одобренная органами здравоохранения правительства Японии. Она гарантирует блокировку распространения инфекции. При заготовке биологического материала в рамках этой системы по контрактам с медицинскими организациями отслеживаются беременные женщины, которые неоднократно проходят исследования на СПИД, гепатит В, гепатит С и другие заболевания, обеспечивая таким образом отбор исключительно «чистых» плацент, т.е. свободных от инфекций.

После проведенного скрининга на безопасность отобранные плаценты замораживаются на определенный период, для чего их помещают в отдельные герметичные пластиковые пакеты сразу после родов женщины в лечебных учреждениях. Затем, используя процессы расщепления и транспирации, их нагревают в соляной кислоте при температуре 100 °С от 15 до 17 ч до получения водорастворимого материала, после чего соляная кислота выпаривается и нейтрализуется с помощью гидроксида натрия до pH 6,8–7 (pH крови). В процессе кислотного гидролиза также происходит гидролиз и денатурирование белков.

Водорастворимый концентрат фильтруют, добавляют дистиллированную воду и бензиловый спирт. Конечный продукт помещают в стерильную ампулу, после чего проводят окончательную стерилизацию (под высоким давлением) в автоклаве при температуре 120 °С в течение 30 мин. В результате данного процесса достигается высокий уровень биологической безопасности (**рис. 10**).

В процессе производства подтверждаются плацентарные составляющие препарата Melsmon, содержащего аминокислоты, компоненты нуклеиновых кислот, минеральные вещества и др., не превышающие размер 5,5 кДа.

### Мэлсмон: антиоксидантное и противовоспалительное действие

Для определения антиоксидантного и противовоспалительного действия экстракта плаценты было проведено исследование на группах животных, подверженных токсическому воздействию известного канцерогена бензопирена [2]. Изучались, прежде всего, защитные эффекты, которые проявляются в стабилизации структур ДНК отдельных клеток.

## Научные и клинические исследования

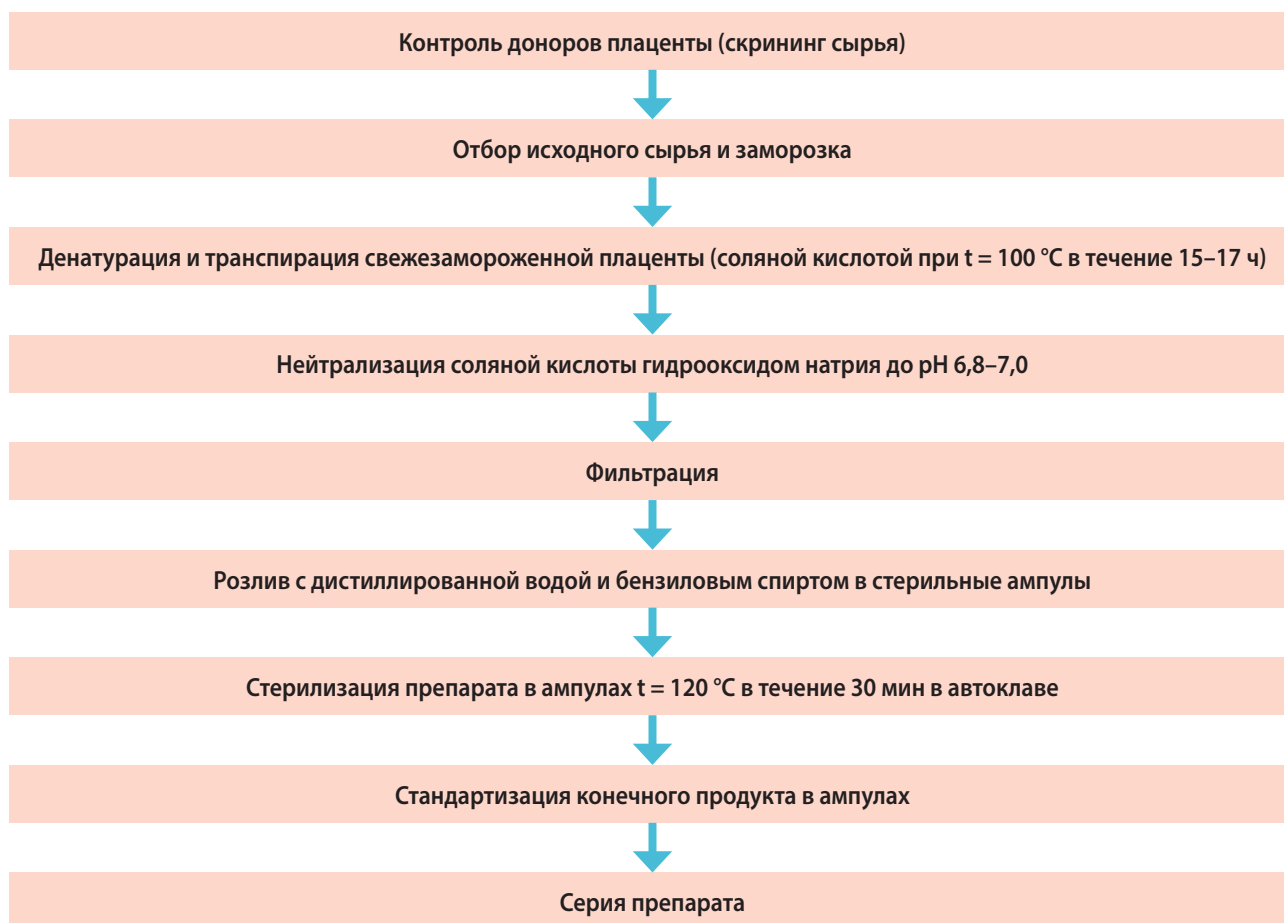


Рис. 10. Краткая схема технологического процесса на производстве плацентарного препарата Мэлсмон

С этой целью из крови подопытных животных выделяли лимфоциты, в которых анализировали уровень повреждения ДНК методом кометного анализа. Степень окислительного стресса и возможного антиоксидантного эффекта препарата определяли по уровню концентрации супероксиддисмутазы (СОД), малонового диальдегида (МДА) и карбонила в плазме крыс. Противовоспалительный эффект исследовали путем изучения концентраций иммуноглобулинов и провоспалительных цитокинов, таких как ФНО- $\alpha$ , ИЛ-1 $\beta$  и ИЛ-6.

Было показано, что Мэлсмон, введенный *после* воздействия бензопирена, способствовал восстановлению повреждений в ДНК. Применение препарата Мэлсмон у опытных животных *до* воздействия бензопиреном в значительной степени снижало повреждающий эффект последнего.

Этот феномен обусловлен, по-видимому, основными компонентами Мэлсмона — аминокислотами, которые проявляют антиоксидантную активность (тирозин, триптофан, фенилаланин, урацил, глутаминовая и аспарагиновая аминокислоты). Содержащиеся в препарате моносахариды проявляют свою антиоксидантную активность посредством восстановления перекисей липидов.

Мэлсмон снижает разрушающее действие окислительного стресса, что также подтверждается результатами измерения концентраций СОД и МДА. Кроме того, установлено, что предварительное применение препарата Мэлсмон в существенной степени снижало концентрации провоспалительных цитокинов, таких как ФНО- $\alpha$ , ИЛ-1 $\beta$  и ИЛ-6.

Таким образом, важной базовой концепцией биологической активности препарата Мэлсмон может являться защитный эффект от воздействия окислительного стресса.

## Мэлсмон: омолаживающее действие

Для изучения омолаживающего действия плаценты на организм млекопитающих было проведено исследование с цитокинами, полученными из различных стволовых клеток [3]. Было показано, что после инъекционной терапии цитокинами у организма меняется профиль генной экспрессии.

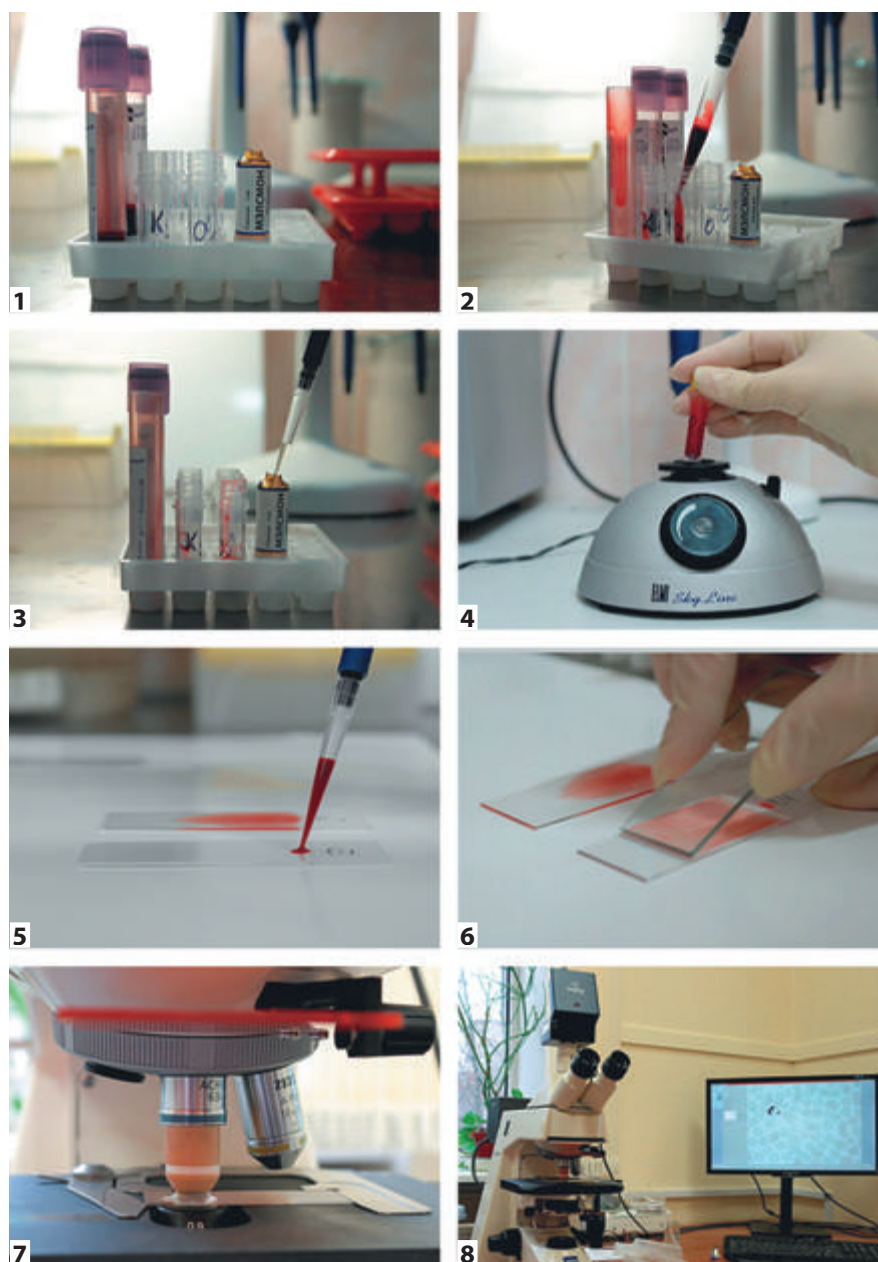
Пожилым мышам внутривенно вводили высокую дозу разных цитокинов (4 р/нед, в течение 4 мес). Первая группа получала цитокины из эмбриональных стволовых клеток мыши; вторая — пептидные комплексы из плаценты человека (Мэлсмон), третья — цитокиновые композиции из стволовых клеток пуповины. В получавшей Мэлсмон группе профиль экспрессии генов оказался на 69% (кожа) и 72% (мышцы) схож с профилем генной экспрессии молодой мыши, не получавшей препарат (рис. 11).

По окончании исследования был проведен патолого-анатомический анализ ткани мышц, кожи, сердца, печени и мозга. Его результаты показывают, что у всех старых мышей, получавших препарат, отсутствуют какие-либо типы новообразований.

Все мыши, получавшие препарат Мэлсмон, сохраняли постоянную массу тела. При этом у старых мышей ночью физическое состояние было более стабильным, чем у группы контроля, не получавшей препарат. Отклонений от нормы в поведении, приеме пищи и воды, а также несбалансированных физиологических изменений не наблюдалось.

	Активировано генов в обеих группах	Активировано генов более чем в два раза в обеих группах	Подавлено генов в обеих группах	Подавлено генов более чем в два раза в обеих группах
<b>Среда с ES-клетками</b>				
Мышечная ткань	6949	98	5752	51
<b>Среда с ES-клетками, 4 инъекции в неделю</b>				
То же	4967	39	7121	215
<b>Среда с ES-клетками</b>				
Ткань кожи	7666	66	6201	54
<b>Калецим</b>				
Мышечная ткань	9874	136	5536	327
<b>Калецим, 4 инъекции в неделю</b>				
То же	5839	69	6968	241
<b>Калецим</b>				
Ткань кожи	9058	80	7924	219
<b>Мэлсмон</b>				
Мышечная ткань	8926	63	6254	227
<b>Мэлсмон</b>				
Ткань кожи	7505	109	8887	349
<b>Калецим + Мэлсмон, 4 инъекции в неделю</b>				
Мышечная ткань	5180	69	5933	355
<b>Калецим + Мэлсмон, 4 инъекции в неделю</b>				
Ткань кожи	4978	75	7511	300
<b>Калецим + ES-клетки, 4 инъекции в неделю</b>				
То же	4117	54	6567	119

**Рис. 11.** Количество совпадающих генов в изменениях групп «без инъекций / молодая мышь» и «без инъекций / препарат» в различных тканях (данные по всем экспериментам объединены)



**Рис. 12.** Последовательность эксперимента по изучению митохондриальной активности лимфоцитов в пробе *in vitro* при инкубации человеческой крови с препаратом Мэлсмон

- 1 — Исходные материалы
- 2 — Создание проб
- 3 — Добавление препарата Мэлсмон
- 4 — Перемешивание
- 5, 6 — Создание и окрашивание мазков
- 7 — Микроскопия
- 8 — Компьютерное изображение результатов.

Данное исследование представляет собой смену парадигмы в противозрастной медицине. Его авторы рекомендовали проведение дальнейших исследований на человеке с целью понимания степени трансляционного изменения поврежденных тканей, которые были подвержены молекулярному старению. И одно из таких исследований было выполнено в московском Центре цитохимических исследований.

### Исследование на человеке

Специалисты Центра цитохимических исследований решили выяснить, может ли Мэлсмон изменить биологический возраст человека за счет улучшения митохондриальной активности лимфоцитов. В эксперименте *in vitro* использовались образцы крови добровольцев разного возраста и пола. Кровь каждого из испытуемых набирали в две пробирки: в опытной ее смешивали с препаратом Мэлсмон, а в контрольной оставляли «чистой». Содержимое всех пробирок тщательно перемешивалось, инкубировалось при комнатной температуре в течение 24 ч, а затем проводилась микроскопия окрашенных мазков (рис. 12).

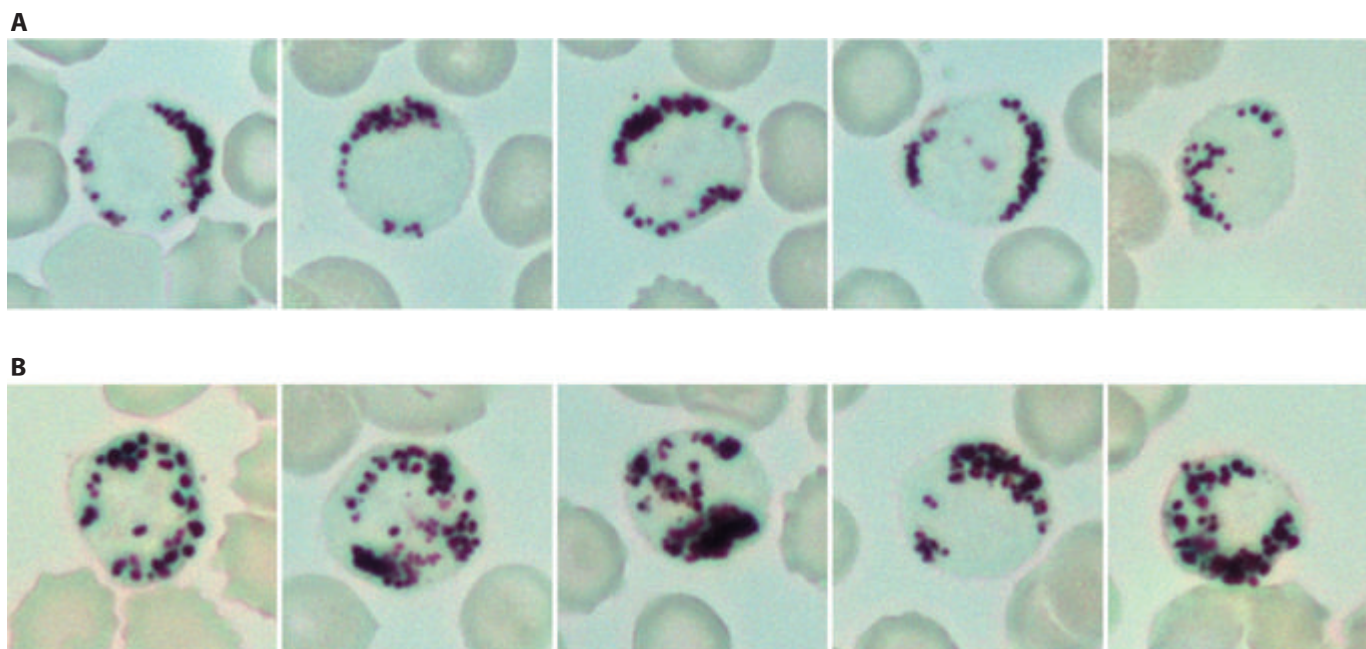


Рис. 13. Митохондриальная активность лимфоцитов при инкубации человеческой крови с препаратом Мэлсмон до начала эксперимента (А) и после его завершения (В) — определена по динамике площади очагов ферментативной реакции сукцинатдегидрогеназы

Результаты исследования показали, что митохондриальная активность лимфоцитов в контроле осталась на исходном уровне, в то же время митохондриальная активность в мазках крови с препаратом Мэлсмон была повышена (рис. 13). Это выявлено по динамике изменения площади очагов ферментативной реакции сукцинатдегидрогеназы в лимфоцитах (рис. 14).

Таким образом, было показано, что препарат нормализует клеточное дыхание, повышая активность митохондриальных ферментов. Интересно и то, что гиперфункции митохондрий не было отмечено, — Мэлсмон активировал их до нормальных значений молодого организма (20–30 лет), не допуская чрезмерного повышения активности.

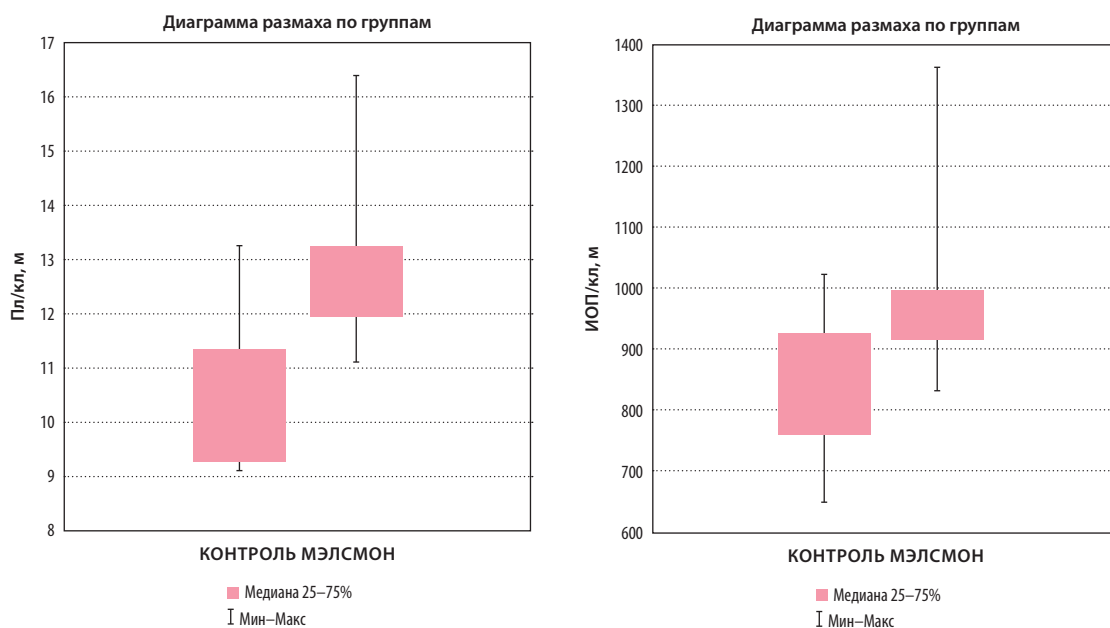


Рис. 14. Динамика площади очагов ферментативной реакции сукцинатдегидрогеназы в лимфоцитах при компьютерном анализе

## Заключение

Персонализированные протоколы метаболической коррекции постепенно входят в современные anti-age программы. К сожалению, совместная работа исследователей и клиницистов (дерматологов, косметологов) еще недостаточно хорошо организована — и нужно искать пути для создания более тесного и плодотворного контакта.

Одним из наиболее исследованных и весьма эффективных препаратов метаболической коррекции сегодня является Мэлсмон. Он производится из плаценты человека, содержит в своем составе различные сигнальные пептиды, соответствующие по концентрации молодой, функционально активной ткани. Регулирующее воздействие сигнальных молекул способно разбудить угасающие функции стареющего организма и может сегодня рассматриваться как основа для проведения антивозрастной терапии. Мэлсмон подходит для комплексного омоложения возрастных пациентов, борьбы с синдромом хронической усталости, облегчения симптомов менопаузы и устранения агалактии.



## Литература

1. Villeda S.A., Plambeck K.E., Middeldorp J., Castellano J.M., Mosher K.I., Luo J., Smith L.K., Bieri G., Lin K., Berdnik D., Wabl R., Udeochu J., Wheatley E.G., Zou B., Simmons D.A., Xie X.S., Longo F.M., Wyss-Coray T. Young blood reverses age-related impairments in cognitive function and synaptic plasticity in mice. *Nature Med* 2014; 20: 659–663.
2. Park S.Y., Phark S., Lee M., Lim J.Y., Sul D. Anti-oxidative and anti-inflammatory activities of placental extracts in benzo[a]pyrene-exposed rats. *Placenta* 2010; 31 (10): 873–879.
3. URL: <http://agemed.org/AMMGejournal/December2012/MorrisShaneCellularAgingInMiceResearchDec2012/tabid/821/language/en-US/Default.aspx>.

**ЭФФЕКТЫ МЭЛСМОН**

- профилактика и лечение раннего и патологического климакса;
- снятие синдрома хронической усталости;
- нормализация сна;
- устранение тревоги;
- повышение умственной и физической работоспособности;
- лифтинг, устранение морщин, разглаживание рельефа кожи;
- образование нового коллагена, оздоровление и омоложение кожи;
- устранение пигментных пятен.

**Мэлсмон оказывает многофункциональное воздействие на организм человека и используется в различных областях медицины, в том числе в комплексных геропротективных программах и эстетической медицине.**

**ООО «Витанта»**  
эксклюзивный дистрибьютор на территории Российской Федерации  
**+7(495)380-17-57**  
info@vitanta.net  
vitanta.net