



ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РАН
Московское отделение



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДХОДОВ К ЗАМЕДЛЕНИЮ СТАРЕНИЯ

Анатолий Деев,
Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет Н.И. Пирогова
Москва

adeyev@mail.ru

Сегодня в геронтологии существуют два подхода к замедлению старения:

- 1) **технократический**, основанный на замене органов, подобно деталям в технических устройствах.
- 2) **эколого-физиологический**, основанный на том, что нельзя изменить одну деталь, нужно менять образ жизни, менять ее стиль, и если сделать это успешно, то старение будет постепенным, качественным и красивым.

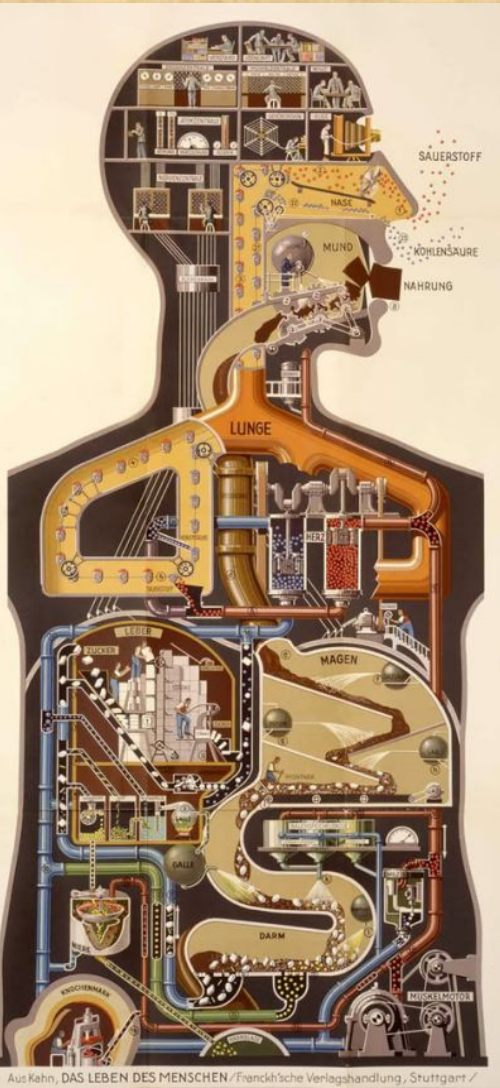


ЭКОСТИ

Все мы, дети природы, лежим в колыбели вселенной.
冰心



ТЕХНОСТИ
ЛЬ



Техностиль в подходе к долголетию и ревитализации (омоложение) полагается в основном на средства защиты, например, антиоксиданты защищают от радикалов, экостиль, часто, наоборот считает, что умеренные повреждения стимулируют обновление. Так, эффективная ревитализация в физиотерапии достигается часто путем дозированного небольшого повреждения, запускающего репаративные процессы в организме.

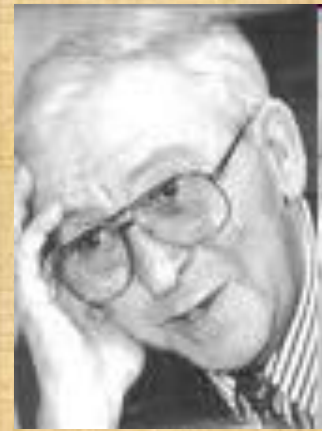


Antoni Barrientos [Complementary roles of mitochondrial respiration and ROS signaling on cellular aging and longevity. AGING, September 2012, Vol 4, N 9](#)

Кардинальное отличие между техностилем и экостилем в том, что **механизмы**, даже самые необычные, **не изменяются, не обучаются, не растут.**

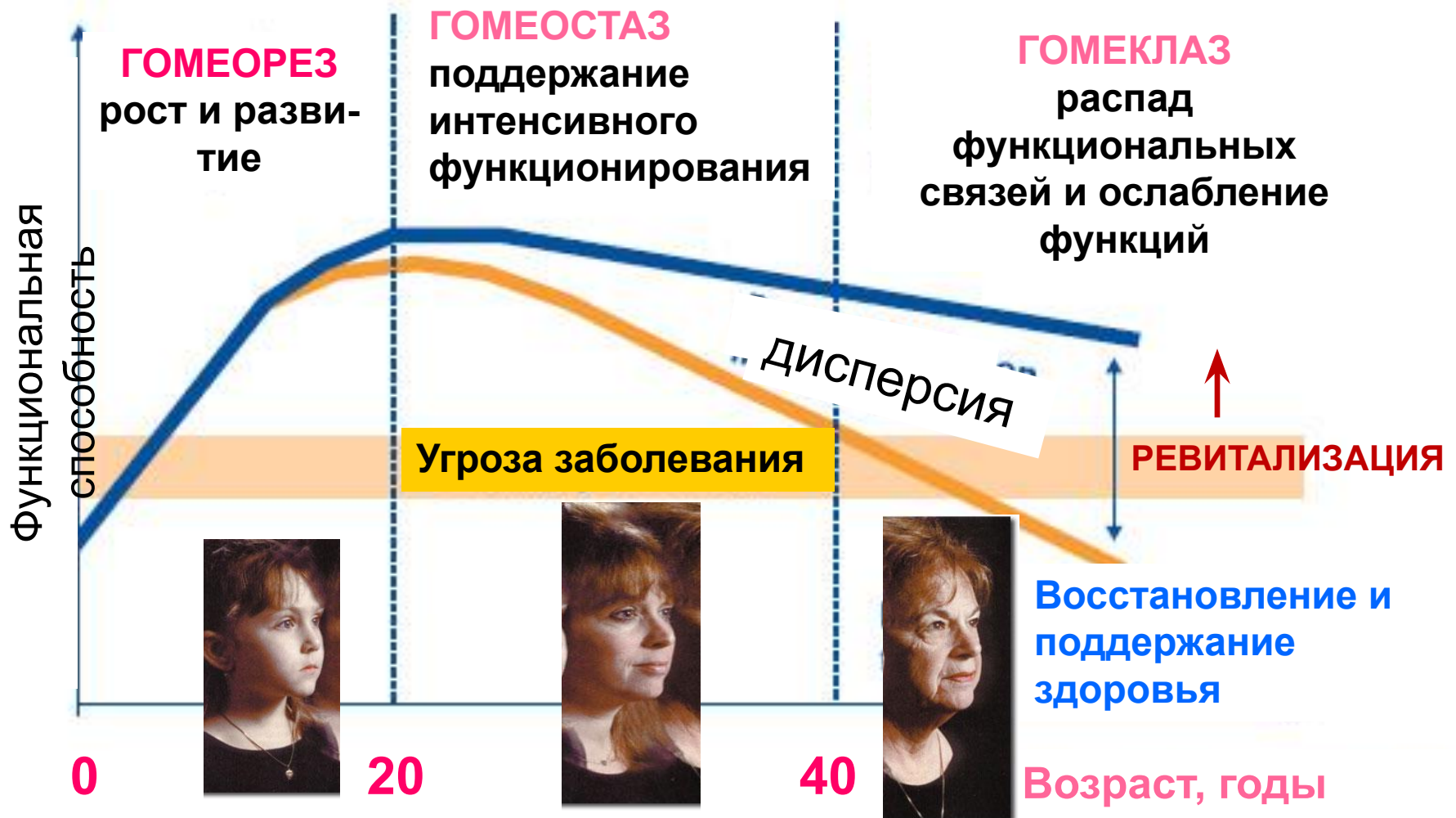
Техностиль базируется на **«жёсткой запрограммированности»**, которая уподобляет тело компьютерным рабочим схемам. Поэтому техностиль в качестве первоочередных задач ревитализации ставит создание схем функционирования и его нарушений при старении.

Экостиль базируется на положении, что организм подобно экосистеме способен на **собственную реорганизацию**, обладая богатым запасом средств и путей такой реорганизации. **В. Фролькис** называл такую реорганизацию **витауктом** (vita – жизнь, auctum –увеличивать).



В.Фролькис

Обобщенная кривая изменений функциональных способностей организма в зависимости от возраста (по Kalachea A and Kickbusch I (1997)).



Под **ревитализацией** обычно понимают изменения, приводящие к восстановлению или даже омоложению тканей, приобретению ими свойств, характерных для более молодого возраста.

Ревитализация, как управление системой организма, должна учитывать

Закон Эшби (закон необходимого разнообразия)

Адекватное управление может быть обеспечено только в том случае, если разнообразие средств управляющего по крайней мере не меньше, чем разнообразие управляемой им ситуации.

Поэтому наиболее успешные стратегии ревитализации строятся не на управлении человеком процессами, а на **стимуляции** самих **систем организма** путём дозированного повреждения или **разрушения устаревших** (захламляющих) структур.

Аппаратные воздействия на кожу: **разрушение** и **созидание**

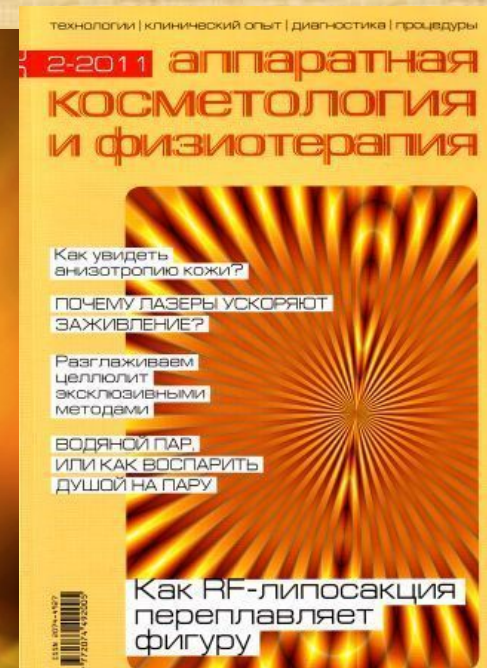
1) **разрушение** клеток

и/или межклеточных структур с целью удаления тех или иных участков ткани;

2) **стимуляция** клеток

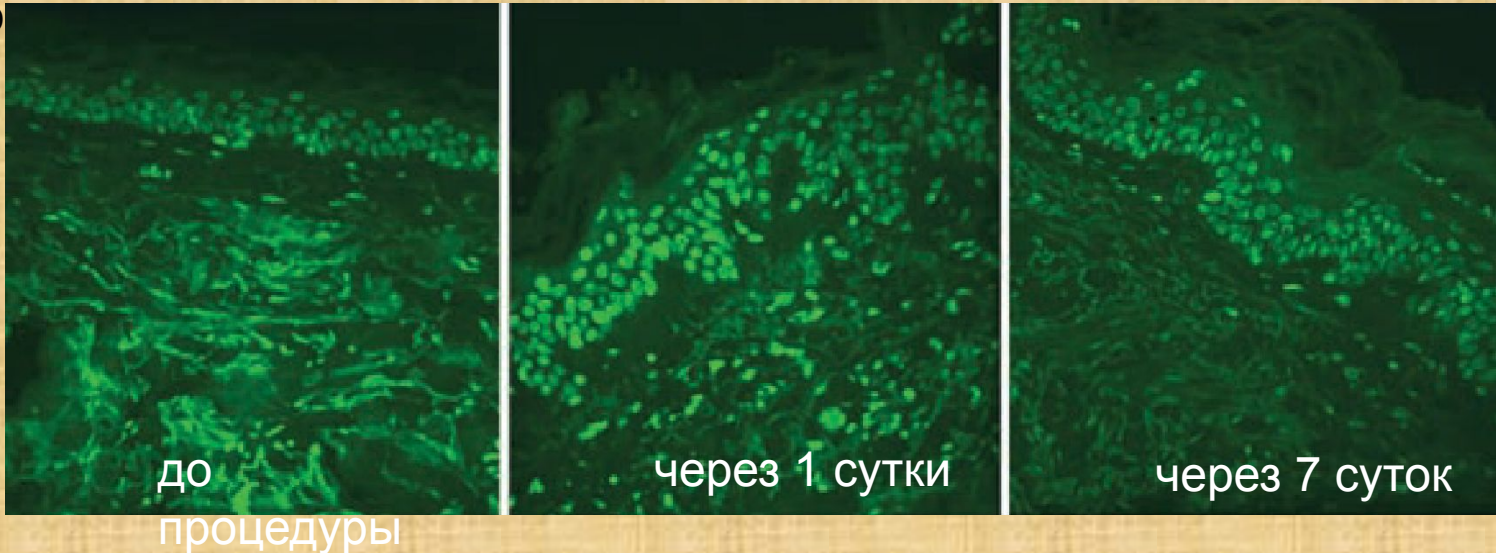
определенных участков кожи или системного воздействия на весь организм.

Как научному редактору этого журнала мне приходится постоянно сталкиваться с проблемами старения и реального омоложения кожи по материалам российских и зарубежных авторов.



ПРИМЕРЫ РАЗРУШЕНИЯ СВЕТОМ ЛАЗЕРА

При хроно- и фотостарении в коже накапливаются флуоресцирующие пигменты старения, придающие коже характерную желтизну. Появление такой «патины» времени отнюдь не безобидно, ибо, однажды сформировавшись, эти продукты, получившие название «конечные продукты глубокого гликозилирования» (Advanced Glycosylation End products, AGE-продукты), стимулируют клетки к выработке все большего количества свободных радикалов, активизируют провоспалительные цито

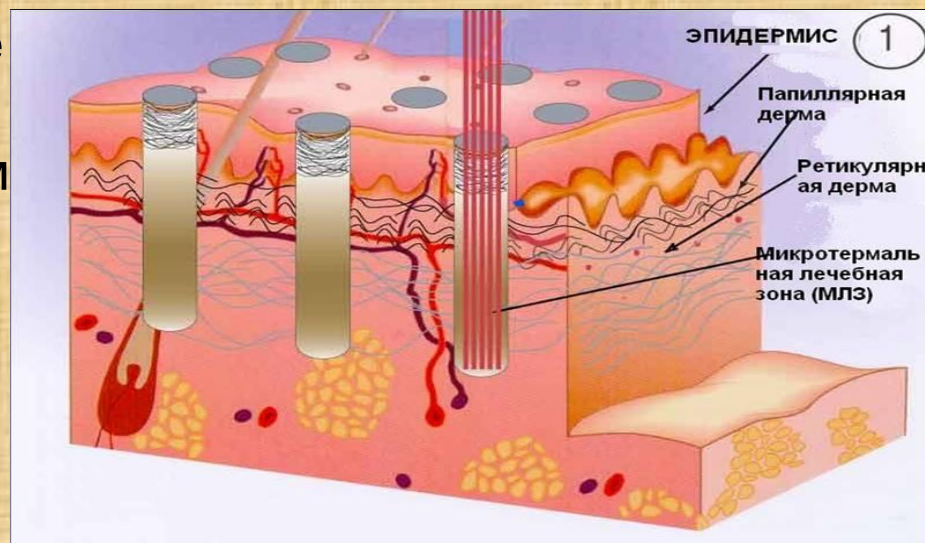


Интенсивность собственной флуоресценции кожи до процедуры лазерного фототермолиза и через 1 и 7 суток, соответственно.

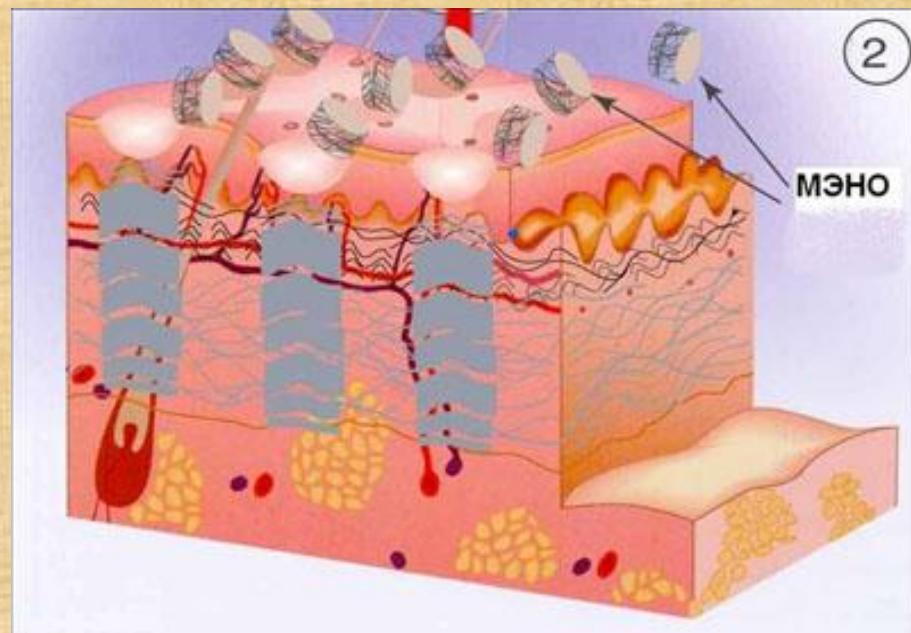
Starnes AM, Jou PC, Molitoris JK, Lam M, Baron ED, Garcia-Zuazaga J. Acute effects of fractional laser on photo-aged skin. Dermatol Surg. 2012, Jan;38(1):51-7.

РАЗРУШЕНИЕ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ СТИМУЛЯЦИЕЙ (ФРАКЦИОННЫЙ ТЕРМОЛИЗ)

1. Лазерный луч формирует в коже микротермальные лечебные зоны (МЛЗ) в виде столбиков диаметром 50 -150 мкм, глубиной от 382 до 1359 мкм, что определяется энергией лазерного луча, контролируемой врачом

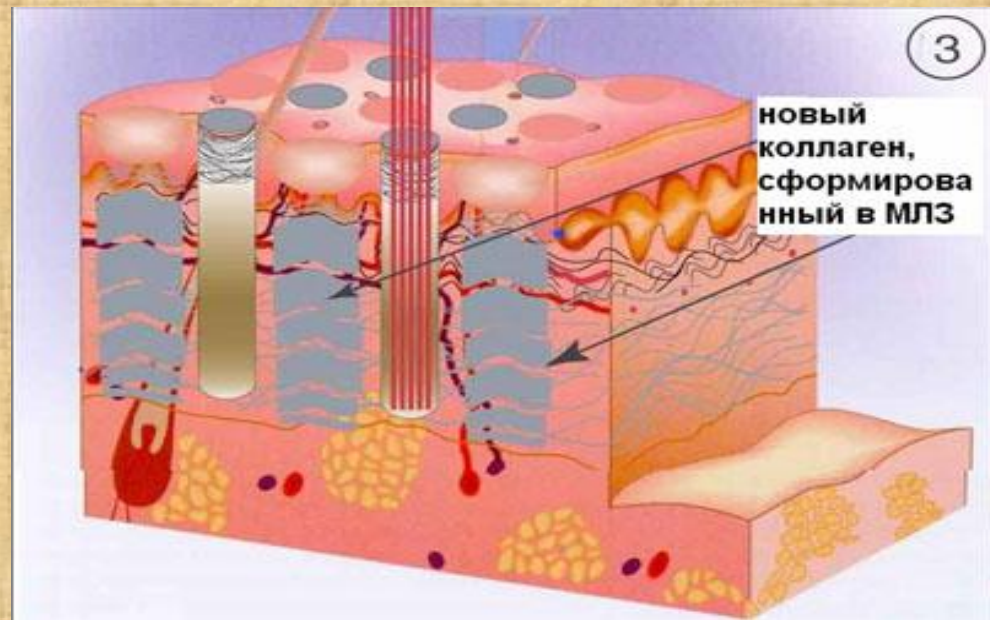


2. Затем образуются микроскопические эпидермальные некротические обломки (МЭНО) и начинается обновление кожи.

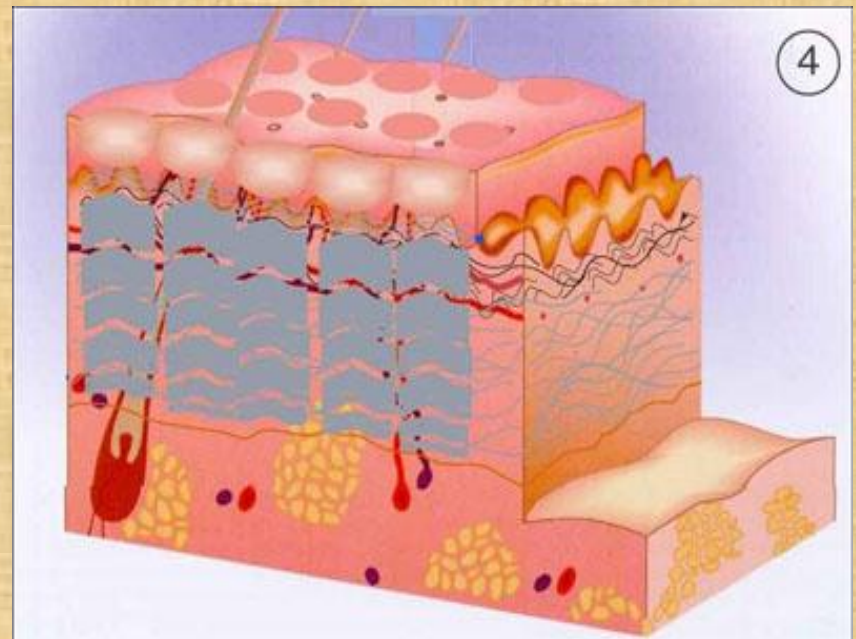


(www.club-spa.ru/img/ffm3.jpg)

3. В очаге воздействия происходит деление и трансформация новых клеток, синтезируется коллаген, происходит замещение поврежденных тканей волокнами. Образуются новые МЛЗ (микротермальные лечебные зоны).



4. В результате проведенного лечения на обработанном участке кожи обновленная кожа выглядит значительно моложе, увеличивается ее тургор, поверхность кожи становится более гладкой, выравнивается текстура, значительно уменьшается проявление рубцов и растяжек. (www.club-spa.ru/img/ffm3.jpg)



Фракционный фототермолиз Фраксель

Фотографии пациентов до и после применения технологии являются собственностью компании Reliant – разработчика технологии Fraxel.



СТИМУЛЯЦИЯ



Проф. Макс Лафонтен (Max Lafontan, Ph.D., D.Sc., French National Institute for Health and Medical Research (Inserm)).

После месячного курса липомассажа на аппаратах Эргодрайв (LPG) свою активность изменили на $\pm 20\%$ около 2250 генов.



В нашем эксперименте мы рассмотрели 18465 олигонуклеотидов из 12 образцов (пациентов), которые показали наличие экспрессии. Из них 2258 генов изменили свою экспрессию более чем на 5%, при этом:

- 1014 повысили экспрессию (из них 938 более чем на 25%),
- 1244 понизили экспрессию (из них 836 более чем на 20%).

Например, ген, отвечающий за выработку коллагена I-го типа, увеличил свою работу (повысил экспрессию) в 3,4 раза. Ген, отвечающий за эмилин, т.е. выработку эластина, — в 2,6 раза.

The logo for LPG, consisting of the letters 'LPG' in a bold, white, sans-serif font on a black square background.

Испытания новой конструкции манипулы

Проводился LPG-массаж кожи половины лица (вторую половину лица оставляли без обработки для сравнения) по 15 минут 3 раза в неделю в течение 24 сеансов у 40 пациентов.

Главные результаты:

- 1) концентрация гиалуроновой **кислоты увеличивается на 80%**, т. е. объём кожи может увеличиваться за счёт выработки естественной, а не вводимой извне, гиалуроновой кислоты;
- 2) **увеличение синтеза** коллагена составляло в среднем **21%**;
- 3) **увеличение синтеза** эластина на **46%**.





Могут ли аппаратные воздействия в косметологии изменить активность наших генов?

Анатолий Деев, Аппаратная косметология и физиотерапия, 2013, №1, 12-

Исследования изменения активности генов под воздействием аппаратных средств, открывают совершенно новый аспект в интерпретации физиотерапевтических воздействий — эпигенетический. Если ранее исследователи интерпретировали физиотерапевтические процедуры исключительно в рамках физиологии, то теперь мы понимаем, что курс физиотерапевтических процедур изменяет **эпигенетический ландшафт ткани**, а возможно, и организма.

Методы аппаратной косметологии, запускают перестройки в сети биохимических реакций раз за разом, т. е. с каждым сеансом воздействия и при этом сеть управляющих генов переходит в новое состояние, приближенное к более молодому.

«Ложбины» (креоды) на поверхности эпигенетического ландшафта представляют собой возможные устойчивые, что определяется краями ложбины, пути развития. С точки зрения эпигенетики, процедуры массажа «перебросили» шарик из одной ложбины в другую, изменив его траекторию в сторону более молодого организма.

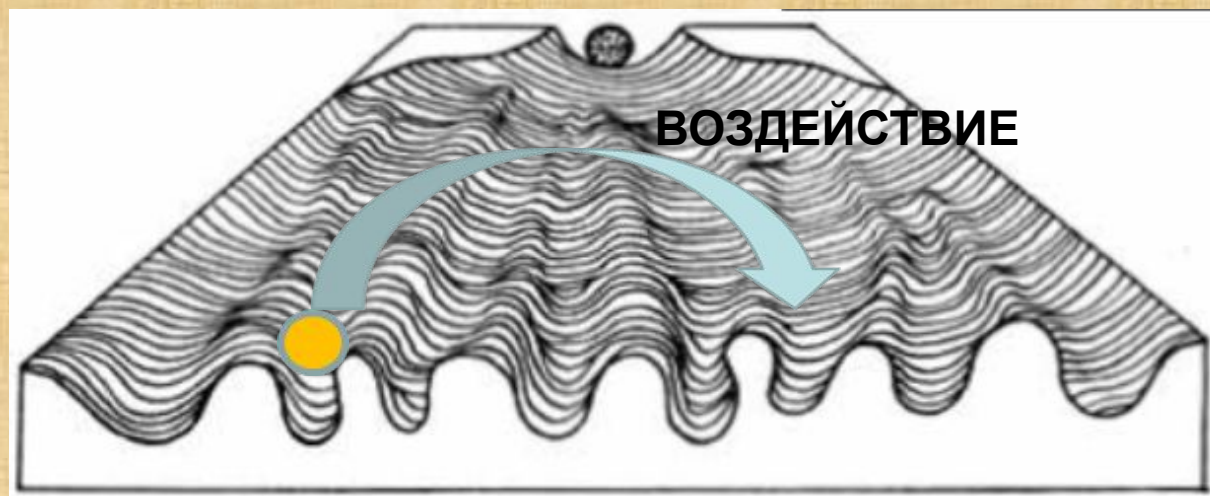


Схема эпигенетического ландшафта по Уоддингтону

*«Фенотип можно представить в виде ветвящейся системы траекторий, распространяющихся в фазовом пространстве вдоль временной оси в виде эпигенетического ландшафта»
Конрад Уоддингтон
(1905–1975)*



В 1995 году в журнале «Успехи физиологических наук» Анатолий Терехин опубликовал (в соавторстве с Е.В. Будиловой) программную статью **«Сетевые механизмы биологической регуляции»**, показав, что широкий круг управляющих систем организма и организм в целом имеют сетевую организацию.

Согласно концепции когнитивных динамических сетей вмешательство может быть только косвенным, а основную терапевтическую работу должен выполнить сам организм.

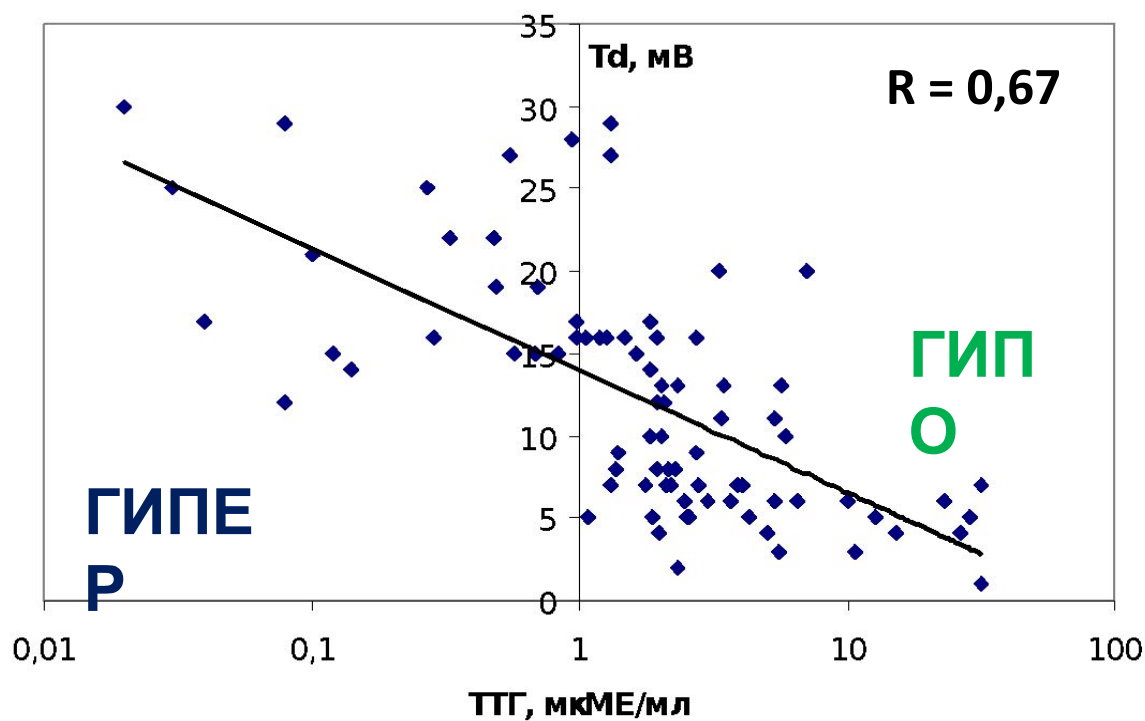
С точки зрения замедления процессов старения необходимо постоянно удерживать функциональную сеть организма в аттракторе здоровья, обращая внимание на потенциально опасные точки ветвления, которые могут вывести организм из аттрактора здоровья в аттрактор болезни за счёт небольших или даже случайных шумовых факторов. Понятно, насколько важны такие точки для управления сетью.

**Математика и реальность:
конфронтация строгости и
сложности**

**Статьи. Воспоминания об А. Т.
Терехине**

Издательство Солитон, Москва,
ISBN 978-5-903304-09-7

Функциональную оценку темпов старения организма нужно вести не по изменению его отдельных параметров (маркёров старения), а по многосвязности функциональных элементов организма, показателем которой может быть взаимная коррелированность параметров. Разрыв корреляционных связей между показателями различных уровней при старении свидетельствует об ухудшении надежности системы.



Клименко Л.Л., Деев А. И., Протасова О.В., Пирузян Л. А., Максимова И.А., Союстова Е.Л., Фокин В. Ф. Нейроэндокринные взаимодействия при патологии щитовидной железы. Физиология человека, 2009, т. 35, №4, 1-6.

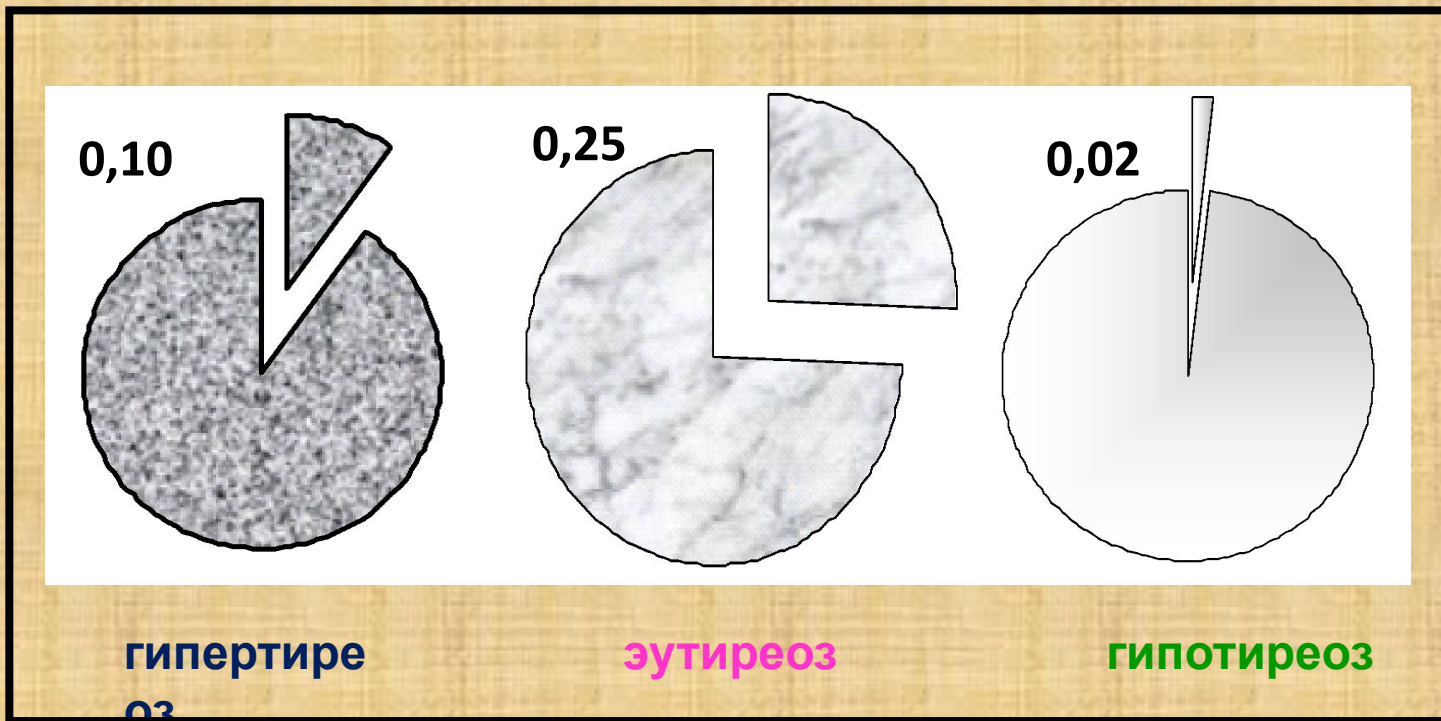
Линейная аппроксимация зависимости УПП в правом височном отведении (Td) от концентрации тиреотропного гормона (ТТГ) (логарифмическая шкала)

Коэффициенты сопряженности при различных тиреоидных статусах

коэффициент сопряженности равен отношению числа значимых корреляционных связей (ЗКС) к числу всех возможных корреляционных связей (ВКС) (доля значимых корреляционных связей изображена в виде вырезанных долек).



Илья Пригожин,
лауреат
Нобелевской
премии,
1977 года.



«Чем выше сопряженность, тем выше надежность системы регуляции» И.Р. Пригожин.



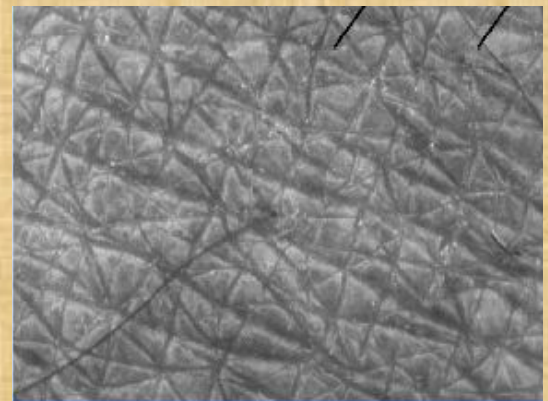
Фрэнсис Бэкон
1561 – 1626

*«Природу легче всего
подчинить, повинуйсь ей».*
Ф.Бэкон

**Работы, выполненные в научной школе
Анатолия Терехина, должны изменить
вектор развития современной
геронтологии от утопичных попыток
изменить целенаправленно на
молекулярном уровне когнитивную сеть,
сложившуюся за время эволюции и годы
индивидуального опыта, к поиску
понимания законов функционирования
этой сети и объективного измерения
параметров, характеризующих её
поведение.**

*(Деев А.И. От иерархии к сети: синтез
западного и восточного подходов к
долголетию. Математика и реальность:
конфронтация строгости и сложности.
Статьи. Воспоминания об А.Т.Терёхине /ред.-
сост. Е.В.Будилова. М.: Солитон, 2012. с.433
– 444).*

Благодарю за внимание!



Активного Вам долголетия!