

VERTERA®

Владимирский Е.В., Кузнецова Е.Г.



ЛЕЧЕБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Руководство для врачей

г. Пермь, 2018

УДК 615.89

ББК 53.59

С67

Владимирский Е.В. д.м.н., профессор кафедры факультетской терапии ФДПО ФГБОУ ВО «ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера» МЗ РФ г. Пермь, действительный член РАЕН,

Кузнецова Е.Г. Врач гастроэнтеролог, директор ООО «Центр натуральной медицины»

Аннотация:

В руководстве приводятся сведения о механизмах действия, лечебных эффектах, показаниях и противопоказаниях, методиках проведения альготерапии с использованием продуктов бурых водорослей. Руководство предназначено для врачей лечебного профиля.

Рецензенты:

Черешнев Валерий Александрович
Д.м.н. Академик Российской академии наук,
Директор института иммунологии и физиологии УрО РАН,
Заведующий кафедрой микробиологии и иммунологии Пермского
национального исследовательского университета

Зиньковская Т.М. д.м.н. профессор кафедры терапии ФДПО ФГБОУ ВО
«ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера» МЗ РФ г. Пермь

Федоров А.А. д.м.н. профессор зав. кафедры восстановительной медицины,
физиотерапии и курортологии Уральского Медицинского Университета МЗ
РФ г. Екатеринбург

Оглавление

Введение.....	6
1.Основные компоненты бурых водорослей и их эффекты.....	8
1.1 Полисахариды водорослей.....	8
1.1.1 Альгиновая кислота и альгинаты.....	8
1.1.2.Фукоидан.....	14
1.1.3. Маннит.....	25
1. 2. Пигменты бурых водорослей. Фукоксантин и хлорофилл.....	27
1.2.1. Фукоксантин.....	27
1.2.2 Хлорофилл.....	32
1.3. Полифенолы.....	32
Антиоксидантный эффект.....	33
Нейротрофический эффект.....	33
1.4. Липиды и аминокислоты.....	34
Биологические и лечебные эффекты липидов и аминокислот.....	34
1.5. Витамины и стерины.....	36
1.6. Микро- и макроэлементы.....	37
Заключение.....	40
2.Основные технологии лечебного применения водорослей:.....	41
2.1. Прием водорослевых препаратов внутрь.....	41
Laminaria Gel.....	41
Vertera Forte.....	45
Артропласт.....	46
Морской мёд.....	47
Laminaria oil.....	48
Vertera Complex.....	49
Продукты спортивного питания.....	57
Vertera Гель Sport Active.....	57
«Вита-минфуд».....	59
Detox Juice.....	60
2.2 Альгоаэротерапия.....	61
2.3. Наружное применение водорослевых препаратов.....	61
Косметическая серия.....	63
Список литературы.....	74

Сокращения

АОЗ – антиоксидантная защита

АПТВ-тест – определение активированного парциального (частичного) тромбопластинового времени в ручном варианте или с помощью коагулометра.

ГГТ – гамма-глутамилтранспептидаза

ГЗТ – гормонозаместительная терапия

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ЖК – жирные кислоты

иРНК – информационная рибонуклеиновая кислота

ИБС – ишемическая болезнь сердца

Каспаза 3 – фермент, индуцирующий процессы апоптоза и характеризующийся наибольшей гомологией с летальным геном *ced-3* *Caenorhabditis elegans*

Киназа ERK – один из ключевых и наиболее хорошо изученных сигнальных путей MAPK. Данный путь может быть активирован внеклеточными сигналами, такими как гормоны, факторы роста, хемокины и нейротрансмиттеры, которые распознаются соответствующими рецепторными тирозинкиназами или рецепторами, ассоциированными с G-белками. Передача сигнала по ERK-пути в конечном итоге приводит к выживанию, пролиферации и увеличению подвижности клеток.

ЛПС – липополисахариды

НАДФ – никотинамидодениндинуклеотидфосфат

НАЖБ – неалкогольная жировая болезнь печени

НДЗ – нейродегенеративные заболевания

ПОЛ–перекисное окисление липидов

ФНО- α – фактор некроза опухоли

ХИМ – хроническая ишемия головного мозга

ЦИК – циркулирующие иммунные комплексы

ЦОГ-2 – циклооксигеназа-2

A β -пептид – пептид амилоид- β

ACAT – холестерин-производящий белок печени

ARE – антиоксидантный элемент рекции генома

АМРК-АМФ – зависимая киназа

Bcl-2 – антиапоптотический белок

BALB – лабораторная мышь

BV2 – клетки микроглии

BNL – эпителиальные клетки печени мыши

CD19 – белок, ко-рецептор, расположенный на поверхности В-лимфоцитов.
Продукт гена человека CD19

CD25 – протеин из группы дифференцировочных антигенов лейкоцитов.
Является субъединицей α (альфа) рецептора интерлейкина 2 (IL-2R α)

CD11b – мембранный белок, гликопротеин из надсемейства интегринов

COX-2 – циклооксигеназа – 2

CPT-1 – карнитин-пальмитоилтрансфераза I

DPPH – 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил

DGTA – диацилглицерилгидроксиметилтриметил-бета-аланин

ECV 304 – клетки рака мочевого пузыря

EC50 – концентрация лиганда, которая вызывает эффект, равный половине максимального возможного для данного лиганда после истечения некоторого промежутка времени

EGFR – эпидермальный фактор роста

FAS – белок, образующий апоптоз-индуцирующий сигнальный комплекс

GLUT4 – инсулинзависимый белок переносчик глюкозы

G6PDH – глюкозо-6-фосфат дегидрогеназа

НСТ-тест – тест на фагоцитарную активность с нитросиним тетразолием

НО-1 – гемооксигеназа

IL-2 – интерлейкин – 2

IL-6 – интерлейкин-6

IL-8 – интерлейкин-8

IL-12 – интерлейкин-12

IFN- γ – интерферон- γ

IF-17 – интерферон-17

IgM – иммуноглобулин M

IgE – иммуноглобулин E

IgG – иммуноглобулин G

IgA – иммуноглобулин A

I κ B α – фактор, ингибирующий NF- κ B

iNOs – синтаза оксида азота

JNK – митогенактивирующая протеинкиназа

MAPK – группа мультифункциональных внутриклеточных сигнальных путей, содержащих одну из митоген-активируемых протеинкиназ и контролирующих транскрипцию генов, метаболизм, пролиферацию и подвижность клеток, апоптоз и другие процессы

MHC II – мембранные гликопротеиды

MCP-1 – моноцитарный хемотаксический фактор

MDA-MB-231 – эпителиальные клетки рака груди

NO – оксид азота

NK-клетки – естественные киллеры

Nrf2 – фактор транскрипции

NF- κ B – универсальный фактор транскрипции, контролирующий экспрессию генов иммунного ответа, апоптоза и клеточного цикла

PGE2 – простагландин E2

PC 12 – клетки нейроэндокринной опухоли

PPAR- γ – рецептор активируемый пролифератором пероксисом

SOD – superoxide dismutase

TCR – рецептор T- лимфоцита

TLR2 – мембранный белок, входящий в группу толл-подобных рецепторов, обеспечивающих функционирование врождённого иммунитета.

TNF- α – фактор некроза опухоли

Th-1 – T-хелперы

SREBR-1c – стеролрегулирующий белок

UCP-1 – митохондриальный разъединяющий белок

B – бор

Cu – медь

Ag – серебро

Co – кобальт

P – фосфор

Cl – хлор

Mn –марганец

Zn – цинк

Ni – никель

Al – алюминий

Ti – титан

Si- кремний

Rb – рубидий

Cd – кадмий

Sn – олово

Pb – свинец

Введение

Водоросли — группа организмов различного происхождения, объединённых следующими признаками: наличие хлорофилла и фотоавтотрофного питания; у многоклеточных — отсутствие чёткой дифференцировки тела (называемого слоевищем, или талломом) на органы; отсутствие ярко выраженной проводящей системы; обитание в водной среде или во влажных условиях (в почве, сырых местах и т. п.).

Бурые водоросли распространены в основном в морях. Они представлены примерно 1500 видами, и, практически все, населяют морские экосистемы. Их можно встретить во всех частях Мирового океана, но самые крупные из них (ламинариевые и фукусовые) встречаются в морях умеренных и приполярных зон.

Ламинария (морская капуста) — относится к классу бурых водорослей (лат. *Phaeophyceae*), семейству ламинариевых (лат. *Laminariaceae*). Насчитывается 30 видов ламинарии, три из которых растут в морях южного полушария, а остальные — в морях северного полушария. Больше всего видов ламинарий в Тихом океане. В медицине широко применяются 2 вида ламинарии: ламинария сахаристая (*Laminaria saccharina* L.Lam) и ламинария японская (*Laminaria japonica* Aresch).

Фукус — многоклеточное, лентовидное растение 1 м и более длины. Имеет кожистый дихотомически разветвленный оливково-зеленый или желто-коричневый таллом или слоевище, который укреплен «срединной длинной жилкой». Прикрепляется к каменистому субстрату с помощью присоски. Внешне фукус напоминает куст, у которого ветви уплощены, ребристые, похожи внешне на ремни.

По данным Г.К. Барашкова (1972), химический состав большинства водорослей представлен углеводами (до 70%), белками (5-15 %) и липидами (1-3%). Бурые водоросли содержат структурные полиозы — целлюлозу (альгулезу); производные маннуроновой и гулууроновой кислот — альгиновую и фуциновую кислоты; сульфатированное производное фукозы — фукоидан, аминокислоты — серусодержащие: хондрин, таурин, цистеинолевая кислота; йодсодержащие: моно- и дийодтирозин, дийодтиронин, тироксин; резервные вещества — сахарные спирты: маннит, С-метилюзит (ламинит) и их эстеры с глюкозой; производное глюкозы и маннита — ламинаран; нуклеиновые кислоты ГЦ-типа; стеролы (фукостерол и др.); углеводороды; терпены; хлорофиллы а, с; каротины — β -каротин, α -каротин; ксантофиллы (фукоксантин, флавоксантин и др.); птерины, липиды — триглицериды, ненасыщенные жирные кислоты, относящиеся в

основном к типу линолевой и линоленовой кислот, макро- и микроэлементы и витамины (С (до 111 мг/г), В12 (0,04-0,05 мкг/г сухого вещества), В1, В2, D, фолиевую кислоту). Водоросли богаты макро- и микроэлементами. (Е.А. Меньшикова, 2000, Чехун В.Ф., 2000). Они содержат йод (2,7-3 %), большая часть которого находится в виде йодидов (40-90 %) и в виде йодорганических соединений (дийодтирозин и др.) (А. А. Кириллов 2016).

Лечебные свойства водорослей известны с древних времен. По одной легенде более 5 тысяч лет шумерский царь Гильгамеш пытался найти под водой целебную траву бессмертия.

Китайский врач Сунь Си-Мао в VII веке в своем труде «Главные золотые рецепты» рекомендовал лечить ламинарией зоб. Император Канси из Маньчжурской династии, обеспокоенный ростом количества больных зобом в Мункендской провинции, повелел каждому жителю провинции потреблять ежегодно 5 фунтов морской капусты. Древние врачи Полинезии применяли ламинарию при лечении заболеваний кишечника.

Существует древнее японское придание о мудром правителе Шань Гине и его прекрасной дочери Юи. Находясь на грани гибели, Шань Гин попросил помощи у богов для спасения своего народа от захватчиков. Боги одарили его целебным напитком. Чтобы исцеляющий напиток попал на все острова Японии, дочь императора выпила его и бросилась в море. Юи превратилась в водоросль ламинарию. Водоросли стали быстро разрастаться вокруг островов. Ослабевшие жители, отведав их, обрели силу и одержали победу над неприятелем.

Народы, живущие у моря, издавна используют водоросли для лечения. Морские растения прочно вошли в народную медицину, особенно в азиатских странах, таких как Китай, Япония, Филиппины, Индонезия, Вьетнам, Таиланд и др. Особое место морские растения занимают в талассотерапии, здесь их используют в виде настоев для ванн и мазей для массажа (Williams, 2006). Из водорослей и морских трав, экстрактов из них, а также отдельных выделенных веществ получают медицинские препараты, которые применяют как в восточной, так и в западной официальной медицине (Jarvis, 1958; Chengkui et al., 1984; Brill, Dean, 1994; Higa, Kuniyoshi, 2000; Tsutsui et al., 2005; Moo-Puc et al., 2008).

Благодаря содержанию большого количества биологически активных веществ, своей распространенности и доступности бурые водоросли активно используются в медицинской практике. Они обладают противовоспалительным, антиоксидантным, антимикробным,

противовирусным, противоопухолевым, нейропротективным, иммуномодулирующим действием, нормализуют обмен веществ и рядом других лечебных эффектов.

В целях более глубокого изучения лечебных свойств водорослей, целесообразно использовать информацию об эффектах и механизмах целебного действия основных компонентов химического состава водорослей.

1. Основные компоненты бурых водорослей и их эффекты

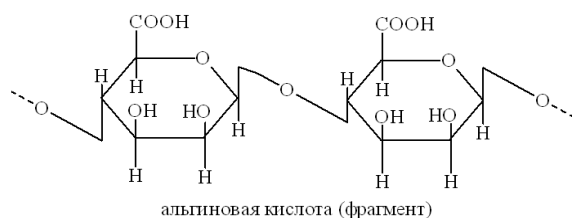
1.1 Полисахариды водорослей

Бурые водоросли богаты углеводами, их общее содержание, например, в водорослях дальневосточных морей России может достигать 74 % сухой массы (Суховеева М.В., Подкорытова А.В., 2006). Углеводы можно разделить на 4 группы в зависимости от химической структуры и функционального значения: растворимые сахара цитоплазмы и вакуолей, запасные полисахариды, нерастворимые структурные полисахариды и растворимые структурные полисахариды клеточных стенок. Растворимые моно-, ди- и олигосахара, а также запасные полисахариды имеют пищевую ценность, т.е. перевариваются в ЖКТ человека (Nakajima et al., 2002); нерастворимые структурные полисахариды являются растительными волокнами (используются в пищевых добавках); полисахариды клеточных стенок не имеют пищевой ценности (не перевариваются в ЖКТ человека), но широко используются в медицинской практике.

Основные полисахариды водорослей – альгиновая кислота и ее соли, фукоидан, ламинаран и маннит.

1.1.1 Альгиновая кислота и альгинаты

Альгиновая кислота впервые была выделена более 100 лет назад из нескольких бурых водорослей Стенфордом. Позже эти полисахариды были найдены во всех без исключения видах бурых водорослей, где они являются компонентами клеточной стенки и межклеточного вещества. Их содержание в биомассе может достигать 40% от сухого веса и существенно зависит от вида водоросли и условий ее произрастания.



Альгиновая кислота состоит из остатков β -D-маннуроновой и α -L-гулууроновой кислот, соединенных (1 \rightarrow 4)-связями. Полимерная нить

альгинатов состоит из гомополимерных полиманнуроновых и полигулуруновых областей, или блоков, между которыми могут находиться чередующиеся остатки обеих кислот. С поливалентными металлами альгиновая кислота образует несколько типов альгинатов. (Ю.С.Хотимченко с соавт., 2005)

Альгиновая кислота нерастворима в воде и в большинстве органических растворителей. Одна часть альгиновой кислоты адсорбирует 300 массовых частей воды, что обуславливает её применение как загустителя в пищевой промышленности, в частности при приготовлении мороженого, сиропов, соусов и сыров. (А.И.Усов с соавторами, 2001)

У полных альгинатов все карбоксильные группы связаны с катионами. Такие альгинаты нерастворимы в воде. Неполные альгинаты могут быть растворимы и нерастворимы в воде. В то же время, полные альгинаты одновалентных металлов хорошо растворимы в воде и образуют вязкие, клейкие растворы. К растворимым относятся соли калия, натрия, а также магния и аммония. (Ю.С.Хотимченко с соавт., 2005) Альгинаты в организме человека не перевариваются и выводятся через кишечник. (А.И.Усов с соавторами, 2001)

Для альгинатов характерны следующие виды биологической активности.

Иммунотендулирующее действие

Особый интерес представляют сведения об *иммунотендулирующем действии* альгиновой кислоты и альгинатов. Альгиновая кислота и ее соли (натриевая, калиевая, магниевая, кальциевая) стимулируют фагоцитоз, сорбируют избыточное количество иммуноглобулинов Е и циркулирующие в крови иммунные комплексы, делая их неактивными, стимулируют синтез антител класса А. Эти эффекты обуславливают гипоаллергенные свойства, которые наиболее выражены у альгината кальция. Ионы кальция, содержащиеся в комплексном соединении, укрепляют и стабилизируют мембрану клеток, предупреждая выделение биологически активных веществ (БАВ) (гистамин, серотонин, брадикинин и др.), провоцирующих развитие аллергических реакций.

В комплексе с фукоиданом и ламинарином альгиновая кислота активизирует В-лимфоциты и естественные киллеры (NK клетки), индуцирует выработку интерлейкина-1 и интерферона, стимулирует содержание сывороточных иммуноглобулинов, фактора некроза опухоли (ФНО- α). (Mandel K. G.; 2000, О.В. Енина; 2007, Вищук О. С.; 2009, Струсовская О. Г.,

2009; Kraan S., 2012, Базанов Г. А., 2015; Базанов Г.А., 2016; Кароматов И. Д, 2017)

Альгинаты стимулируют фагоцитоз, что обеспечивает антимикробную, противогрибковую и противовирусную активность препаратов из ламинарии. Также альгинаты стимулируют синтез антител местной специфической защиты (иммуноглобулинов класса А). Таким образом, альгинаты способны подавлять патологические формы иммунного ответа и стимулировать защитные. Такой профиль иммунорегулирующего действия является благоприятным для клинического применения. (А. А. Кириллов с соавт., 2016)

Важную роль в комплексе биохимических свойств альгиновой кислоты играет возможность создания на их основе стимуляторов иммунитета животных организмов и человека путем регулирования плотности и знака заряда на макроцепях, с образованием аналогов альгиновой кислоты с ионогенными структурами типа анионитов, катионитов или амфолитов различного вида. Рядом проведенных в области иммунохимии исследований показано, что водорастворимые макроионы могут проявлять себя в качестве мощных стимуляторов иммунитета, интенсификаторов действия вакцин на живой организм. (А.И. Сливкин, 2000)

Другим значимым эффектом альгинатов является антимикробное и противовирусное действие, поддержание естественной микрофлоры кишечника.

Вирусостатический, фунгицидный, бактерицидный эффекты связаны с иммуностимулирующим и фитонцидным свойствами ламинарных продуктов. Кроме того, установлено ингибирующее действие биологически активных веществ ламинарии на вирусы герпеса, иммунодефицита человека, полиовируса, аденовируса, цитомегаловируса, вируса Коксаки и бычьей вирусной диареи, а также на кишечную палочку и стафилококк. (П. В. Ткачев, Г. А., Базанов, 2017)

Большой интерес представляют данные о бактерицидном действии альгината натрия на колонии *Helicobacter pylori*. Также известно, что ламинарию можно использовать в качестве пребиотического средства для восстановления нарушенного биоценоза кишечника. (П. В. Ткачев, Г. А. Базанов, 2017)

Альгиновая кислота, будучи использована как покрытие субстрата, способна ингибировать бактериальный рост. Это соединение является эффективным сорбентом. Альгинаты стимулируют фагоцитоз, что

обеспечивает антимикробную, противогрибковую и противовирусную активность препаратов из ламинарии. Также альгинаты стимулируют синтез антител местной специфической защиты (иммуноглобулинов класса А). Таким образом, альгинаты способны подавлять патологические формы иммунного ответа и стимулировать защитные. Такой профиль иммунорегулирующего действия является благоприятным для клинического применения. (А. А. Кириллов и др., 2016)

В незначительных количествах альгинаты проявляют антимикробное действие, подавляя деятельность патогенных микроорганизмов, таких как стафилококк, грибы рода *Candida*, и способствуют развитию нормальной микрофлоры. (С.М. Алетдинова, Л.П. Герасимова, Г.Р. Валеева, 2012) Некоторые авторы связывают этот эффект с активацией фагоцитоза, что обеспечивает антибактериальную, противогрибковую и противовирусную активность препаратов из ламинарии и стимуляцией синтеза иммуноглобулинов класса А. (Беседнова Н.Н., 2011; Кириллов А.А., 2016)

А.И. Сливкин (2000) считает, что ингибирование различных вирусных инфекций обусловлено гликанами, содержащими в своей структуре карбоксильные группы.

Противовоспалительный и регенераторно-репаративный эффекты

Водорослевые полисахариды, содержащие фрагменты альгиновых кислот, их солей, а также промышленно выделенные и очищенные альгинаты используются в медицинской практике, в качестве ранозаживляющих, противовоспалительных средств, гепатозащитных препаратов. Лечение воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта успешно осуществляется путем использования порошков, таблеток, суспензий, содержащих альгинат магния и антацидные вещества: $Al(OH)_3$; $Mg(OH)_2$; $MgCO_3$, силикат магния и другие. (А.И. Сливкин, 2000)

Регенераторно-репаративные свойства обеспечиваются наличием в составе ламинарии не только альгинатов, но и витаминов группы В. Для лечения ожогов, ран различного происхождения, трофических язв, лучевых поражений кожи, пролежней применяются водорослевые препараты, которые обладают дренирующими свойствами, ускоряют очищение ран, снижают их инфицированность, уменьшают интоксикацию организма и способствуют благоприятному течению раневого процесса. Всасывая раневой экссудат, препараты лизируются, превращаясь в гелеобразную массу, тем самым создавая комфортные условия в ране и обеспечивая атравматичность перевязок. В дальнейшем водорослевые повязки рассасываются и не требуют удаления. Регенераторные эффекты комплекса биологически активных

веществ ламинарии проявляются при лечении пациентов с эрозивно-язвенными процессами.

Соли альгиновой кислоты обладают антацидными свойствами, стимулируют заживление язвенных поражений слизистой оболочки желудка и кишечника. Попадая в желудочно-кишечный тракт, альгинаты взаимодействуют с соляной кислотой желудочного сока и образуют гель из альгиновой кислоты, который покрывает слизистую оболочку, предохраняя ее от дальнейшего воздействия кислоты и пепсина. Альгинат натрия оказывает бактерицидное действие на колонии *Helicobacter pylori*. Ламинарию можно использовать в качестве пребиотического средства для восстановления нарушенного биоценоза кишечника. Водорослевые препараты применяются в гастроэнтерологии для лечения больных с гастритами, гастродуоденальными язвами, а также гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. (П. В. Ткачев, Г. А. Базанов, 2017)

Имеются перспективы применения геля ламинарии в стоматологии для профилактики и лечения воспалительных заболеваний слизистой оболочки полости рта и пародонта, осложнений, вызванных применением съёмных протезов. Марлевые повязки, тампоны и другие материалы, пропитанные раствором альгината натрия, полученного из водорослей, проявляют гемостатические свойства и используются при кровотечениях. Альгинаты оказывают положительное действие при лечении пациентов с гингивостоматитами, осложненными кровоточивостью эрозий и язв. Изучение стимулирующего влияния альгинатов на свертывание крови и активацию тромбоцитов показало, что степень этих эффектов зависит от соотношения в структуре вещества между маннурановой и гулурановой цепей в молекуле, а также от концентрации кальция. (Зубов Л. А., 2008, Kraan S., 2012)

Альгинат натрия может быть основой биополимерных защитных покрытий для ран, ожоговых поверхностей, слизистых оболочек. Он является безвредным, полностью рассасывается в организме, стимулирует процессы заживления ран, ожогов, трофических язв, пролежней, противодействуя их инфицированию, уменьшает интоксикацию организма.

Антитоксическое и радиопротекторное действие

Альгинаты обладают противорадиационными и дезинтоксикационными свойствами, основанными на химических реакциях. Так, например, катионы свинца, бария, стронция имеют большее сродство к альгиновой кислоте, чем катионы кальция или натрия. Перечисленные тяжелые металлы и металлоиды могут вызывать серьезные поражения тканей

и нарушения функций в жизненно важных системах организма. Альгиновая кислота и ее соли связывают и обеспечивают элиминацию из организма токсических веществ, что способствует активации восстановительных процессов в наиболее радиопоражаемых системах (система кроветворения и желудочно-кишечный тракт). (Базанов Г.А., 2016)

Способность ламинарии выводить из организма радионуклиды (стронций, барий, радий и др.) и тяжелые металлы (свинец) обусловлена альгинатами. Они оказывают выраженное влияние на метаболизм радиоизотопов долго живущих в костном скелете. Препараты альгината натрия активно блокируют всасывание радиоактивных элементов из кишечника, и некоторое время сохраняются в кишечнике даже после прекращения интенсивного употребления. Их действие выражено в течение 1–2 недель.

Радиопротекторные свойства препаратов ламинарии обеспечиваются солями альгиновой кислоты и ламинарином. Альгинаты связывают ионы тяжёлых металлов, действуя в желудочно-кишечном тракте и костной ткани, и способствуют их выведению из организма. Препарат Канальгат, содержащий в своём составе смесь натриевой и кальциевой солей альгиновой кислоты, обеспечивает сохранность и активное восстановление поврежденных радиационным излучением мембран клеток костного мозга и кишечника, стимулирует белый и красный ростки кроветворения, нормализует систему кальциевого гомеостаза. (П. В. Ткачев, Г. А. Базанов, 2017)

Известна способность захватывания или ингибирование всасывания Sr 90 в желудочно-кишечном тракте животных и человека альгинатом натрия, и зависимость ингибирующего эффекта от соотношения в альгинате натрия количества звеньев D-маннуриновой и L-гулуриновой кислоты, а также наличия свободных карбоксилатов в гулуриновом фрагменте макромолекулы. Показана возможность более, чем в пять раз, снижения эффекта накопления Sr 90 в животных объектах при использовании радиопротектора-альгината натрия. (А.И. Сливкин, 2000)

Антиканцерогенный и противоопухолевый эффекты

В эпидемиологических исследованиях доказано, что диета, богатая морскими водорослями, снижает онкологический риск. У крыс, подвергнутых воздействию ионизирующей радиации, в пищу которых добавлялся порошок из ламинарии, отмечено онкопрофилактическое действие морских водорослей на развитие лейкозов, рака молочной железы, легких и матки, а также опухолей других локализаций.

Кроме онкопрофилактического действия водорослей обнаружено их ингибирующее влияние на процесс развития опухолей и распространение метастазов. Так, ламинария, добавляемая в пищу, тормозила канцерогенез молочной железы, индуцированный 7,12-диметилбензилантраценом у крыс, оказывала ингибирующее влияние на рост опухолей органов дыхания, кишечника.

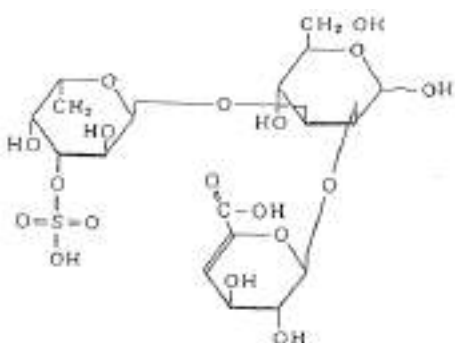
Различные эксперименты доказали, что механизмы противоопухолевого действия водорослей связаны с их иммуномодулирующим действием. Показано наличие эффекта активации Т- и В-лимфоцитов и нейтрофилов, а также снижение уровня сывороточных глобулинов, циркулирующих иммунных комплексов и аутоантител. (О.В. Енина, 2007)

Представлены результаты скринингового исследования влияния альгината натрия с различной молекулярной массой на развитие перевиваемых опухолей мышей и эффективность цитостатической терапии. Установлено, что альгинаты натрия как с высокой ($M = 403 \text{ kDa}$), так и с низкой ($M = 1\text{--}10 \text{ kDa}$ и $M = 1 \text{ kDa}$) молекулярной массой тормозят рост аденокарциномы Эрлиха; использование альгината натрия ($M = 20\text{--}30 \text{ kDa}$) в схеме химиотерапии повышает эффективность лечения, угнетает развитие процесса метастазирования карциномы легких. (О.Ю. Рыбалкина с соавт., 2014)

Представляет значительный интерес изучение возможности использования малотоксичных водорастворимых макроионов, на основе природных гликанов, в качестве акцепторов канцерогенов и канцерогенбелковых ассоциатов (эндо- и экзо-типа). (А.И. Сливкин, 2000)

1.1.2. Фукоидан

Многочисленные исследования последних 10-15 лет посвящены биологическому действию фукоиданов.



Фукоидан — второй основной полисахарид клеточных стенок у большинства бурых водорослей. Фукоидан представляет собой полимер молекул фукан-сульфата и сахара L-фруктозы-Т-сульфата, связанных главным образом в 1,2 позиции, реже в 1,3 или 1,4 позиции, который содержит небольшое количество галактозы, ксилозы и уроновой кислоты. (Э.А. Титлянов, Т.В. Титлянова, О.С. Белоус, 2011)

Фукоиданы – сложные сульфатированные полисахариды, выделяемые преимущественно из бурых водорослей, основным моносахаридным звеном которых является L-фукоза. Параметры, по которым различаются фукоиданы в зависимости от вида водоросли или условий ее произрастания, – это молекулярная масса (от 10 до 1000 кДа), моносахаридный состав (помимо фукозы в их структуре могут присутствовать галактоза, ксилоза, манноза, арабиноза, рамноза, рибоза, глюкуроновая кислота), положение и содержание сульфатов (могут иметь 0–2 остатка серной кислоты в остатках фукозы), а также тип связи между остатками фукозы (α -(1→3), (1→2), (1→4) либо их сочетание) и структура боковых цепей. Известно, что структурные особенности фукоиданов зависят от вида бурой водоросли и места ее обитания. (Т.А.Кузнецова с соавт., 2006)

Наиболее богатым источником этих полисахаридов являются фукусковые водоросли. Структура фукоиданов также различается в зависимости от многих факторов: вида водоросли, региона произрастания, сезона сбора, способа выделения (Н.Н. Беседнова с соавт., 2013)

Фукоиданы, как и альгиновая кислота, не перевариваются ЖКТ человека и не имеют пищевой ценности, не образуют структурированных гелей, вязких растворов или прочной пленки. Главным полезным свойством фукоиданов является высокое содержание (около 30 % сухой массы) сульфат-эфиров, что широко используется в медицине (Suzuki et al., 1980; Takahashi, 1983; Maruyama et al., 1987, 2007; Ellouali et al., 1993; Zhuang et al., 1995; Shibata et al., 1999; Ponce et al., 2003; Matsumoto et al., 2004; Li et al., 2006; El-Shora, Youssef, 2007). (По Э.А. Титлянов, Т.В. Титлянова, О.С. Белоус, 2011)

Структурная гетерогенность этого класса полисахаридов до сих пор не позволяет полностью установить связь их структуры с активностью. Существует точка зрения, что иммуностимулирующее действие ряда полисахаридов естественного происхождения связано с их полианионным или поликатионным характером, что придаёт им способность к многоточечному кооперативному взаимодействию с мембраной иммунокомпетентных клеток. Сообщается, что к настоящему времени совместными усилиями российских и иностранных ученых установлено, что сульфатированные полисахариды из бурых водорослей являются агонистами рецепторов клеток врожденного и адаптивного иммунитета. Однако, проблемы выяснения элементов тонкого строения фукоиданов, которые также могут отвечать за их биологическое действие, не сняты с повестки дня. (А.А. Кириллов и др., 2016)

Иммуномодулирующий эффект

Фукоиданы из *F. evanescens*, *L. sichorioides* и *L. japonica* обладают иммуностимулирующим действием, усиливая гуморальные и клеточные факторы иммунитета и оказывая дозозависимое стимулирующее влияние на показатели функциональной активности нейтрофильных лейкоцитов.

Установлено, что фукоидан способствует активации гемопоэза и пролиферации лимфоидных клеток в первичных и вторичных органах иммуногенеза, увеличению экспрессии маркёров CD19, NK, NKT, CD25, MHC 11, TCR, TLR2 и TLR4, цитотоксической активности спленоцитов и продукции иммунорегуляторных и провоспалительных цитокинов (1L-2, 1L-12, 1FN- γ , TNF- α , 1L-6), что свидетельствует об активации эффекторных механизмов врождённого иммунитета и развитии адаптивного иммунного ответа по Th-1 типу. (Е.А. Лебединская, 2014)

Фукоиданы проявили высокую стимулирующую активность в отношении гуморальных факторов иммунитета. При исследовании влияния на реакцию гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) к эритроцитам барана у мышей установлено, что фукоиданы из различных видов водорослей усиливают интенсивность этой реакции, что свидетельствует об их стимулирующем влиянии на Т-клеточный иммунный ответ. Статистически значимых различий в эффектах фукоиданов из разных водорослей на реакцию ГЗТ не выявлено.

Фукоиданы из разных видов водорослей стимулировали функциональную (бактерицидную) активность нейтрофилов. Отмечено, что с увеличением дозы препаратов показатели НСТ-теста возрастали. Статистически значимые различия по отношению к контролю выявлены под влиянием фукоиданов в концентрации 50 и 100 мкг/мл. Наибольшую активность в этом тесте показал фукоидан из *L. japonica* с максимальным при концентрации 100 мкг/мл индексом стимуляции показателей НСТ-теста. Однако статистически значимых различий в эффектах фукоиданов из трех видов водорослей на показатели НСТ-теста *in vitro* не выявлено.

Для исследования влияния сульфатов на изучаемые биологические эффекты были получены препараты частично десульфатированного (ДС) и полностью освобожденного от полифенолов (ОСВ) фукоидана. Все образцы проявляли активность в НСТ-тесте и обладали адгезивной активностью *in vitro*, что свидетельствует о прямом мембранотропном эффекте исследованных образцов. (Т.А.Кузнецова с соавт., 2006)

Макото Фуджи (2015) обнаружил повышение активности НК-клеток в два раза у крыс, которые принимали фукоидан. Это сопровождается увеличением концентрации интерлейкина-12, и интерферона- γ . (Dr. Daisuke Tachikawa, 2016)

Противовоспалительный эффект

Фукоидан с молекулярной массой 7000 Да, выделенный из водоросли *Laminaria japonica*, в низкой концентрации (125 мкг/мл) на 75% снижает продукцию NO в микроглии, активированной ЛПС, путем подавления фосфорилирования белков MAPK p38 и внеклеточной сигнал-регулируемой киназы ERK. Высокая же концентрация (500 мкг/мл), наоборот, усиливает продукцию этого медиатора.

Фукоидан в концентрации 62,5 мкг/мл снижает повышенную экспрессию CD11b (поверхностного клеточного рецептора лейкоцитов), вызываемую гранулоцитами, естественными киллерами и макрофагами.

Н. До и соавт. (2010) считают, что внутриклеточная экспрессия скавенджер-рецепторов может быть связана с ингибированием экспрессии iNOS фукоиданом, осуществляемой через регуляцию фосфорилирования p38.

Противовоспалительные свойства фукоидана связаны с ингибированием Р-селектин-опосредованного взаимодействия иммунных клеток и индукцией противовоспалительных цитокинов. (Н.Н. Беседнова с соавт, 2013)

Фукоидан подавляет экспрессию генов некоторых цитокинов и iNOS в мозге животных, ингибирует ролинг лейкоцитов и снижает активность миелопероксидазы — маркера накопления нейтрофилов в области повреждения мозговой ткани. (Н.Н. Беседнова с соавт.,2013)

При сравнительном изучении противовоспалительной, антикоагулянтной, антиангиогенной, антиадгезивной активности фукоиданов, полученных из девяти различных видов бурых водорослей, все фукоиданы ингибировали подбор лейкоцитов при воспалении у крыс, при этом содержание фукозы и сульфатов, структурные особенности полисахаридов, существенно не повлияли на эффективность этих полисахаридов. (Cumashi A, Ushakova NA, 2007)

Антиоксидантный эффект

СПС из водорослей являются сильными антиоксидантами, могут предупреждать развитие окислительного стресса в живых организмах. Эти биополимеры обладают способностью защищать клетки от повреждения

свободными радикалами, используя различные пути. В литературе систематически сообщается о СПС, которые способны перехватывать супероксидные радикалы. Некоторые гетерофукуаны проявляют дозозависимую хелатирующую способность, которая может составлять до 45,5% при дозе 1,5 мг/мл для *Dictyopterus delicatula* и 54,8% при концентрации 2 мг/мл для *Sargassum filipendula*. (Н.Н. Беседнова с соавт., 2013)

Антиоксидантная активность фукоиданов связана не только с величиной молекулярной массы, типом доминирующего сахара, степенью разветвления и общим содержанием сульфатных групп, но и с содержанием глюкуроновой кислоты, фукозы и нейтральных сахаров.

На антиоксидантную активность фукоиданов влияет и степень очистки соединений. Известно, что в составе водорослей фукоидан находится в тесной связи с полифенолами, обладающими собственной высокой антиоксидантной активностью. Такие комплексы очень прочны, и при выделении фукоиданов могут сохранять свою структуру. (Н.Н. Беседнова с соавт., 2013)

В работе D. Luo и соавт. (2009) с целью купирования оксидативного стресса использовался фукоидан из бурой водоросли *L. japonica* с молекулярной массой 7000 Да. Биополимер показал значительную антиоксидантную активность *in vitro* и протективный эффект *in vivo* против допаминергической нейродегенерации, вызванной нейротоксин-1-метилфенил-1,2,3,6 тетрагидропиридином — агентом, индуцирующим изменения клеток, подобных таковым, регистрируемым при болезни Паркинсона. Антиоксидантное действие фукоидана в данном случае включало подавление перекисного окисления липидов, ферментов и снижение содержания глутатиона.

Y. Gao с соавт. (2016) установил снижение уровня оксидативного стресса и уменьшение интенсивности апоптоза в печени крыс с экспериментальной болезнью Альцгеймера под влиянием фукоидана.

Нейропротективный и цитопротективный эффекты

В настоящее время нейродегенеративные заболевания (НДЗ) занимают значительное место в структуре заболеваемости лиц пожилого возраста, что диктует необходимость поиска новых эффективных средств лечения и профилактики этой патологии. В основе развития НДЗ лежит нарушение метаболизма и изменение конформации клеточных белков с последующим накоплением и агрегацией их в определенных группах нейронов.

Непосредственной причиной гибели пораженных нейронов при НДЗ является инициированный внутриклеточными белками апоптоз, в ходе которого освобождается большое количество медиатора глутамата. Следствием дисбаланса в синтезе и выделении соответствующих нейромедиаторов являются нарушения памяти, координации движений и мыслительных способностей человека.

В научной литературе имеются сведения о положительных эффектах сульфатированных полисахаридов (СПС) из морских водорослей *in vivo* и *in vitro* при дегенеративных процессах нервной системы. Благодаря своему многоточечному воздействию сульфатированные полисахариды морских водорослей оказывают антиоксидантное, противовоспалительное, антиапоптотическое, антигиперлипидемическое, антитоксическое действие.

Фукоидан оказывает защитный эффект на пролиферацию астроцитов через регуляцию iNOS. Нейропротективное действие фукоидана описано в работе Н.У. Park и соавт, (2011) по их данным фукоидан из бурой водоросли *Fucus vesiculosus* оказывал ингибирующий эффект на продукцию NO и PGE2 в стимулированных ЛПС клетках культуры глиии BV2 и на экспрессию iNOS, циклооксигеназы (COX-2) на транскрипционном и трансляционном уровне, а также на хемоаттрактанты моноцитов — белок-1 (MCP-1) и провоспалительные цитокины IL 1 β и TNF α . Фукоидан оказывал также противовоспалительное действие путем угнетения активации NF-kB и снижения активности внеклеточной сигнал-регулируемой киназы (ERK), c-JunN-терминальной киназы (JNK), p38 митогенактивируемой протеинкиназы (МАРК) и КАТпутьей. Авторы отмечают высокий защитный потенциал фукоидана для лечения НДЗ, сопровождающихся активацией глиии.

Фукоидан из *F. vesiculosus* защищает холинергические нейроны от гибели, обусловленной а β (1-42)-пептидом. Действие полисахарида связано с блокадой каспаз 3 и 9, обеспечивающих терминальные фазы апоптоза. Механизм антиапоптотического действия полисахарида ассоциирован с усилением экспрессии антиапоптотических белков Bcl-2, снижением активности каспазы 3, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы. (Н.Н. Беседнова с соавт., 2013)

Липидрегулирующий эффект

На модели алиментарной дислипидемии у мышей выявлена способность фукоидана из бурой водоросли *F. evanescens* при пероральном применении нормализовать основные показатели липидного обмена, показатели системы ПОЛ-АОЗ, анатомо-топографическую структуру печени. Выявленные в экспериментах эффекты фукоидана позволяют рассматривать

этот полисахарид в качестве основы при разработке новых биопрепаратов для лечения атеросклеротических нарушений и рекомендовать его к дальнейшему изучению в экспериментальных и клинических условиях. (С.П. Крыжановский с соавт., 2017)

Через 6 месяцев после лечения показатели TNF-а, IL-8 и IFN- γ в сыворотки крови достигали уровня здоровых доноров. Результаты лечения у пациентов, получавших в составе базисной терапии БАД «Фуколам» + аторвастатин 10 мг были сопоставимы с результатами лечения больных, получающих аторвастатин в дозе 20 мг. (Л.А. Иванушко, С.П. Крыжановский, 2014)

Антикоагулянтный эффект

Особый интерес вызывает антикоагулянтное действие фукоиданов. В настоящее время известны два механизма антикоагулянтного действия фукоиданов: один реализуется посредством прямого ингибирования активности факторов VII, XI, XII свертывания крови, второй основан на гепариноподобном ингибировании свертывающих факторов посредством активации специфического эндогенного ингибитора — антитромбина-III (АТ-III). Фукоиданы, действующие по первому механизму, могут применяться при антикоагулянтной терапии у больных с врожденным или приобретенным дефицитом антитромбина АТ III, когда гепарин не эффективен. Структура фрагментов молекул фукоиданов, ответственных за действие их по первому или второму механизму, неизвестна. Выяснение различий в структуре этих фрагментов приобретает важное значение.

Считается, что биологическая активность фукоиданов обусловлена в первую очередь степенью сульфатирования, наличием фрагментов определенной структуры, с моносахаридным составом, степенью разветвленности, типом связи, молекулярно-массовым распределением. Однако, несмотря на все усилия, пока так и не удалось с определенной уверенностью установить структурный мотив, который отвечает за проявление той или иной биологической активности фукоиданов.

Исследование антикоагулянтной активности под влиянием фукоиданов *in vitro* показало дозозависимое пролонгирование времени свертывания крови в АПТВ-, ПВ- и ТВ-тестах. Через 15 мин после введения фукоиданов показатели времени свертывания крови у мышей BALB/c были максимальны и возрастали в АПТВ-тесте в среднем в 3–4 раза и в тромбо-тесте – в 5–6 раз по отношению к исходному уровню. После инъекции препарата I время свертывания в АПТВ-тесте возвращалось к норме по истечении 1 - 3 часов (Т.А.Кузнецова с соавт., 2006).

Оценка *in vitro* р-селектин-опосредованной нейтрофильной адгезии тромбоцитов показала, что только полисахариды из *Laminaria saccharina*, *L. digitata*, *Fucus evanescens*, *F. serratus*, *F. distichus*, *F. spiralis*, and *Ascophyllum nodosum* могут служить ингибиторами р-селектина. Все фукоиданы, за исключением того, что из *Cladosiphon okamuranus* несли значительные уровни 2-О-альфа-D-glucuronopyranosyl в линейной (1-->3)-связанной поли-альфа-фукопиранозидной цепи, проявляли антикоагулянтную активность, тогда как только фукоиданы из *L. saccharina*, *L. digitata*, *F. serratus*, *F. distichus*, and *F. evanescens* проявляли сильное антитромботическую активность. Последние фукоиданы мощно замедляли тубулогенезис эндотелиальных клеток пупочной вены человека (HUVEC) в пробирке. Фукоиданы из *L. saccharina*, *L. digitata*, *F. serratus*, *F. distichus* и *F. vesiculosus* активно блокировали адгезию клеток карциномы молочной железы MDA-MB-231 тромбоцитами - эффект, который может иметь критические последствия при метастазе опухоли. (Cumashi A, Ushakova NA, 2007)

Освобожденный от полифенолов фукоидан проявляет наибольшую адгезивную активность, что свидетельствует об экранирующем эффекте полифенолов для проявления фукоиданом из *F. evanescens* мембранотропной активности. Биологическая активность фукоиданов находится в зависимости от моносахаридного состава. (Т.А.Кузнецова с соавт., 2006)

Воздействие на эндотелий сосудов и ангиогенез

Важными и перспективными представляются исследования, посвященные способности фукоиданов индуцировать образование сосудов и оказывать лечебный эффект при критической ишемии мышц (терапевтический ангиогенез). Известно, что в регуляции восстановления сосудов в ишемизированных участках тканей участвуют факторы роста фибробластов, которые инициируют митотическое деление эндотелиальных клеток сосудов, фибробластов и гладкомышечных клеток. Высокомолекулярные фукоиданы связываются с факторами роста, защищают их от протеолиза и тем самым способствуют образованию новых сосудов.

Кроме того, высокомолекулярные фукоиданы индуцируют высвобождение глюкозаминогликан-связанного стромального фактора-1, который мобилизует прогениторы стволовых клеток костного мозга. Последние, в свою очередь, участвуют в ангиогенезе вместе с фактором роста сосудистого эндотелия. Низкомолекулярный фукоидан (7 ± 2 kDa) на модели ишемизированной конечности крыс также потенцировал сосудообразующие эффекты факторов роста сосудов и повышал плотность капилляров в пораженных тканях. В отличие от

высокомолекулярного фукоидана и гепарансульфатов низкомолекулярный фукоидан не обладает прямым антитромбиновым эффектом и поэтому лишен побочных геморрагических эффектов, что делает его перспективным для клинического применения. (Ю.С.Хотимченко с соавт., 2005)

Противоопухолевое действие

Имеются сообщения о противоопухолевых свойствах фукоиданов. Доказано, что фукоидан оказывает воздействие на первичный очаг опухоли и ее метастазы, не оказывая выраженной токсической нагрузки на организм.

Механизмы действия: активация апоптоза (программируемой клеточной смерти) опухолевых клеток; подавление сигнального пути NF- κ B (в большинстве опухолевых клеток NF- κ B постоянно активирован, — такая активация не только защищает клетки от апоптоза, но и увеличивает их пролиферативную активность, инвазивный, метастатический и ангиогенный потенциал); иммуномодулирующее действие (задержка спонтанного апоптоза нейтрофилов человека и усиление выработки провоспалительных цитокинов (ИЛ-6, ИЛ-8 и ФНО- α); антиадгезивное и антиангиогенное действие (подавление интенсивного сосудобразования и уменьшение активного кровоснабжения опухолей). Также существуют данные об иммуномодулирующем, гепатопротекторном действии, его влиянии на углеводный обмен и инсулинорезистентность.

Водорослевый фукоидан может подавлять трансформацию клеток посредством ингибирования фосфорилирования эпидермального фактора роста рецепторов (EGFR) в мышечных эпидермальных клетках JB6 Cl4. Фукоиданы из *Laminaria gurganovae* проявляют мощную ингибирующую активность на EGF-индуцированное фосфорилирование EGFR. (Na Yeon Lee et al., 2008)

Показано, что фракция фукоидана F2 ингибирует пролиферацию и вызывает гибель клеток в зависимости от дозы и времени обработки. Наиболее чувствительными к действию F2 оказались клетки нейроэндокринной опухоли крысы PC 12, наименее - эндотелиальные клетки человека ECV 304. (Е.В. Журишкина, 2015)

Согласно исследованиям, воздействие фукоидана на раковые клетки приводит к их самоуничтожению без какого-либо воздействия, повреждения окружающих здоровых клеток. Уже подтверждено, что фукоидан действует на дефектные клетки при следующих видах опухолей:

- рак крови (лейкемия);
- рак молочной железы;
- рак матки;

- рак кишечника;
- рак желудка;
- рак кожи (меланома) (Daisuke Tachikawa, 2004).

Противовирусный и антиприоновый эффект

Фукоидан из фукусовых водорослей ингибировал рост некоторых патогенных бактерий в культуре, а также стимулировал *in vivo* фагоцитоз и другие реакции клеточного и гуморального иммунитета. (Кирьянова С.В., 2013)

Исследована вирусингибирующая активность фукоиданов бурых водорослей с учетом их структурных особенностей в опытах *in vivo* при хантавирусной инфекции у мышей. Установлено, что фукоиданы из бурых водорослей *Laminaria japonica* и *Laminaria sichorioides* обладают свойством подавлять вирулентность хантавируса в отношении перитонеальных макрофагов мышей преимущественно в начальную фазу инфекционного процесса. Положительный эффект фукоиданов из фукусовых и ламинариевых водорослей в той или иной степени был выявлен для каждого из испытанных препаратов на 10, 14 и 21-е сутки. Высокая противовирусная активность препаратов в разгар инфекции (10–14-й день) связана, по-видимому, с их иммуномодулирующим действием. (И.Г. Максема, И.Д. Макаренкова, 2008)

Показано, что фукоиданы, выделенные из бурых водорослей, ингибируют обратную транскриптазу *in vitro*. Это открытие позволяет прогнозировать появление противовирусных препаратов нового поколения. Такие выводы подкреплены недавними исследованиями японских ученых, показавших, что фукоиданы из морской водоросли *Cladosiphon okamuranus* при определенных условиях препятствуют развитию вируса тропической лихорадки. В ряде исследований было выявлено наличие у препаратов водорослей противовирусной активности в отношении вируса иммунодефицита человека. Активность вируса иммунодефицита человека *in vitro* подавляли экстракты *Dyugenea simplex*, полисахариды *Fucus vesiculosus*, сульфатированные полисахариды некоторых других видов морских водорослей. Кроме того, полисахариды морских водорослей проявляли активность в отношении вируса герпеса, гриппа, цитомегаловируса, кори и эпидемического паротита. (Кирьянова С.В., 2013)

Исследована противовирусная активность сульфатированного полисахарида — фукоидана из морской бурой водоросли *Laminaria japonica* в отношении инфекции, вызванной в чувствительных культурах клеток почки

эмбриона свиньи высоковирулентным штаммом вируса гриппа А птиц (H5N1). Установлено, что фукоидан в концентрации от 50 до 500 мкг/мл защищает культуры клеток от цитопатогенного действия вируса гриппа (И. Д. Макаренкова, 2010)

Проведено сравнительное изучение противовирусной активности сульфатированных полисахаридов – фукоиданов из бурых водорослей *Laminaria japonica*, *Laminaria sichorioides*, *Fucus evanescens* и *Costaria costata* на культуре клеток СПЭВ, инфицированных вирусом клещевого энцефалита. Установлено, что фукоиданы обладают вирусоцидным действием в отношении высокопатогенного штамма вируса клещевого энцефалита, а также способностью подавлять адсорбцию и репликацию вируса на ранних стадиях развития инфекции *in vitro*. (И. Д. Макаренкова, 2012)

Фукоидан из водоросли *Cladosiphon okamuranus* оказывал профилактический эффект в эксперименте на мышах, получавших *per os* зараженный прионами материал. Установлено, что введение фукоидана животным на следующий день после заражения задерживало развитие инфекционного процесса на 1/2 времени инкубационного периода по сравнению с контролем. Наибольшее количество фукоидана абсорбировалось из кишечника в кровь и экскретировалось с мочой.

Сульфатированные полисахариды, введенные внутривенно и внутрибрюшинно, подавляют репликацию прионов в лимфоретикулярной системе, по которой прионы поступают из кишечника в мозг. Другой возможный механизм действия этих соединений может состоять в том, что полисахариды усиливают выделение прионов через кишечник. Это подтверждает факт детоксикации содержимого кишечника фукоиданами и другими природными полисахаридами и изменение ими спектра кишечной флоры в сторону ее оздоровления. (Н.Н. Беседнова с соавт., 2013)

Седативное действие

Было продемонстрировано потенциальное седативное действие фукоидана из бурой водоросли *Sargassum pallidum*, содержавшего 16,4% сульфатных групп с молекулярной массой 1–48 кДа, на пациентов, страдающих болезнями нервной системы и бессонницей. Применение полисахарида сокращало длительность периода засыпания, а также увеличивало продолжительность сна по сравнению с контролем. (Н.Н. Беседнова с соавт., 2013)

Уникальная способность заживлять ткани, восстанавливать эластичность кожи, сильные антиоксидантные свойства сделали фукоидан лидером в оздоровлении и омоложении кожи. (Daisuke Tachikawa, 2004)

1.1.3. Маннит

Маннит – один из основных продуктов фотосинтеза бурых водорослей – интенсивно накапливается в летние месяцы. Максимальное его количество обнаружено в водорослях порядка Laminariales: *Laminaria japonica*, *L. bongardiana*, *Kjellmaniella crassifolia* (12,3–15,3%); только в двух водорослях (*Agarum cribrosum*, *Arthrothamnus bifidus*) содержание маннита невысокое (4,3–4,4%). Водоросли порядка фукусовые в целом содержат меньше маннита, чем ламинариевые, за исключением *Sargassum pallidum*. (Н.М. Аминина с соавт., 2009)

У бурых водорослей маннит синтезируется из фруктозо-6-фосфата в двухстадийном процессе, ключевой фермент которого – маннит-1-фосфатдегидрогеназа. Содержание маннита в бурых макрофитных водорослях (роды *Fucus*, *Ascophyllum*, *Laminaria*) особенно велико и составляет от 10 до 45 мг/г сырого веса. Помимо этого сахароспирта, продуктами фотосинтеза у вышеуказанных водорослей являются аланин, аспартат, глутамат и малат. Маннит накапливается в качестве запасного питательного вещества вместе с ламинарином и глицерином (Е. Р. Тараховская, Ю. И. Маслов, 2010)

Содержание маннита в бурых водорослях дальневосточных морей колеблется от $4,7 \pm 1,1$ (*L. angustata*) до $17,9 \pm 2,3$ % сухой массы (*L. japonica*), у водорослей Курильских островов — от 6,7 (*L. angustata*) до 4,7 % сухой массы (*Laminaria bongardiana* [= *Saccharina bongardiana*]) (Усов А.И., Ключкова Н.Г. 1994; Суховеева М.В., Подкорытова А.В., 2006). Водоросли порядка фукусовые в целом содержат меньше маннита, чем ламинариевые, за исключением *Sargassum pallidum*. (Н.М. Аминина с соавт., 2009)

Маннит находит разнообразное техническое и медицинское применение. Он используется в производстве таблеток, как антисептический порошок для присыпки ран, заменитель сахара при диабете. (К.Г. Боголицын с соавт., 2012) Низкомолекулярный шестиатомный спирт маннит используется в медицине для замены сахара в продуктах, рекомендуемых больным сахарным диабетом. (А.А.Ключков, Н.Г. Ключкова, 2007)

1.1.4. Ламинаран

Ламинаран – это линейный или слаборазветвленный полимер с молекулярной массой 3500-5000Да, состоящий из остатков D-глюкопиранозы, соединенных преимущественно β 1,3-связями; β -1,6-связи также присутствуют, однако в значительно меньшем количестве. Существует 2 типа ламинарана – М, с маннитолом, или G, с глюкозой, присоединенной к нередуцирующему остатку моносахарида. Ламинаран встречается почти у всех видов ламинариевых и нескольких фукусовых со средним содержанием 8,5 - 19,6 % и 2 - 8 % соответственно. Высокое содержание ламинарана (10 – 11 %) установлено у водорослей *A. marginata* (сем. Alariaceae), растущих на Камчатке, и *L. Saccharina*, растущих в Баренцевом море. (И. А. Наумов, Е. А. Буркова, З. А. Канарская, А. В. Канарский, 2015)

Ламинаран накапливается как в хлоропластах, так и в цитоплазме фотосинтезирующих клеток, в первых он может образовывать, подобно крахмалу, обкладку пиреноидов или пластоглобулы, которые лежат в строме хлоропласта (Bisalputra, Bisalputra, 1969; Камнев А.Н., 1989). Ламинаран переваривается кишечными бактериями *Clostridium butyricum* в ЖКТ человека (Nakajima et al., 2002).

Эффекты ламинарина

Установлено, что растворимый ламинарин стимулирует секрецию фактора некроза опухоли α (ФНО- α), повышает функциональную активность макрофагов и цитотоксических Т-лимфоцитов как в опытах *in vitro*, так и в опытах на мышах Balb/c с привитыми раковыми клетками. (О. Г. Струсовская, О. В. Буюклинская, 2009, Кириллов А.А. с соавт. 2016)

Ламинарин устраняет диспропорцию сывороточных иммуноглобулинов путем снижения чрезмерных концентраций IgM, IgG, IgE, ЦИК и повышения уровня содержания IgA. (Кароматов И. Д, 2017)

Установлено, что преимущественно растворимый ламинарин повышает продукцию ТНФ-альфа, оказывает противовирусное и фунгицидное действие, особенно в условиях иммунодефицита. Применение ламинарина эффективно для лечения антибиотикорезистентных нозокомиальных инфекций, что сопровождается регуляцией синтеза цитокина. (О. Г. Струсовская, О. В. Буюклинская, 2009). Это сопровождается нормализацией секреции трийодтиронина, тироксина, тестостерона. (Кириллов А.А.с соавт, 2016)

Растворимый ламинарин обладает противоопухолевой активностью, он значительно подавляет пролиферацию человеческих лейкемических клеток

U937, индуцируя образование ФНО- α моноцитами человека. Растворимый ламинарин нормализует кишечный метаболизм, улучшает ферментативные процессы в кишечнике, является малотоксичным соединением, не обладает антигенными и пирогенными свойствами. Разработка новых эффективных и нетоксичных лекарственных средств на основе ламинарина остается актуальной и перспективной для получения препаратов, используемых при заболеваниях, являющихся следствием воздействия вредных экологических факторов на макроорганизм. (О. Г. Струсовская, О. В. Буюклинская, 2009)

1. 2. Пигменты бурых водорослей. Фукоксантин и хлорофилл

1.2.1. Фукоксантин

Фукоксантин содержится в некоторых видах морских водорослей и растениях, обитающих в воде, в том числе – ламинария и фукус пузырчатый. Фукоксантин — химическое вещество с формулой $C_{42}H_{58}O_6$. Это ксантофилл, который представляет собой молекулу, структурно сходную с бета-каротином и витамином А; несмотря на это, фукоксантин не обладает витаминоподобной активностью в организме. Оно является пигментом, принадлежащим к группе каротиноидов. Содержится в бурых, золотистых и диатомовых водорослях. Этот пигмент поглощает свет в основном от синезелёной до желто-зелёной части видимого спектра, достигая максимума на отметке 510—525 нм. Фукоксантин является пигментом бурых водорослей, который содержится в большинстве бурых водорослей, а также в некоторых других морских растениях. (Hayato Maeda et al., 2005)

Фукоксантин является жирорастворимым соединением, его поглощение усиливается в присутствии жирных кислот. В отличие от бета-каротина, который может быть преобразован в витамин А, фукоксантин не является провитамином и не влияет на статус витамина А.

Фукоксантин метаболизируется в основном во фукоксантинал (деацетилирование происходит в кишечнике) и амароуксиактин А в печени. Фукоксантин метаболизируется в фукоксантинал несколькими ферментами, один из которых является липазой, другие - холестеринэстеразой и карбоксилэстеразой. Вполне возможно, что может иметь место косвенное ингибирование от конкурентоспособного антагонизма. Фукоксантин через его метаболит фукоксантинал легко всасывается в кишечнике, наряду с жирными кислотами.

Фукоксантиновые соединения играют роль в сердечных и печеночных системах, а метаболит амароуксиактин А отвечает за адипоциты.

Амароуксиактин был обнаружен у крыс в результате преобразования в печени через 24 часа после приема Фукоксантина, но не был обнаружен в организме человека в течение 24 часов после приема. Неизвестно, существует ли амароуксиактин А в организме человека и нужно ли для преобразования больше 24 часов.

Помимо основных метаболитов (фукоксантинола и амароуксиактина А), фукоксантин может вступать в реакцию с нитратом «жертвенным» образом (при защите рецепторов от нитрозилирования) с образованием нитрофукоксантина, который, возможно, имеет противораковые механизмы. Кроме того, после приема фукоксантина может образовываться цис-изомер фукоксантинола.

Лечебные эффекты фукоксантина

Противовоспалительный и иммуностимулирующий эффекты

Фукоксантин (15-60 мкМ) способен подавлять воспалительную реакцию, измеряемую показателями индукции INOS и ЦОГ-2, а также секрецию цитокинов и оксида азота. Для проявления активности фукоксантина требуется его прием в высоких дозах. Инъекции фукоксантина столь же эффективны при ЛПС-индуцированном воспалении, как и преднизон.

Вышеуказанные противовоспалительные механизмы могут возникать вторично вследствие ингибирования транслокации NF- κ B, так как в другом месте фукоксантин, как было отмечено, способен ингибировать расщепление I κ B α , механизм, который в конечном счете препятствует транслокации NF- κ B. Этими свойствами обладают фукоксантинол и другие структурно подобные метаболиты, содержащиеся в морских водорослях.

Фукоксантин подавляет активацию макрофагов из липосахаридов, которая является стандартной противовоспалительной реакцией. Для достижения максимальной эффективности (по аналогии с преднизолоном) требуется высокая концентрация фукоксантина, что не может быть уместно при пероральном приеме добавки.

Фукоксантин и фукоксантинол ингибируют пролиферацию CD4 (+) Т-клеток (хелперы) в ответ на IL-17 стимуляцию, что может потенциально применяться в лечении болезненных состояний, связанных с TGF(b) и воспалений, связанных с IF-17.

Фукоксантин в клетках микроглии, подвергнутых воздействию пигмента Альцгеймера Аβ42, в зависимости от концентрации уменьшает секрецию воспалительных сигнальных молекул (PGE2 и оксида азота), что свидетельствует о противовоспалительном эффекте. Это, по-видимому, связано с усилением активности антиоксидантных ферментов (SOD и глутатиона) и подавлением активации митоген-активируемой протеинкиназы от Аβ42. (Кириллов А.А. с соавт., 2016)

На взаимосвязь антиоксидантной активности фукоксантина и его противовоспалительного действия указывают К.Г. Боголицын с соавт. (2012)

Антиоксидантный эффект

Фукоксантин демонстрировал активность при EC50 в дозе 0.14мг/мл, что меньше, чем значения витамина С. Метаболит, известный как фукоксантинол, представляется наиболее мощным с показателями EC50 (концентрация лиганда) 153.78мкМ. Фукоксантин в 7,9 раз менее активное вещество, чем его метаболит фукоксантинол, против гидроксильных радикалов, и в 13,5 раза менее активен, чем эталонное соединение витамина Е (показатели оценивали с помощью хемилюминесценции и СОЭ). При этом фукоксантин способен в некоторой степени защищать клетки от цитотоксичности, вызванной H2O2. Фукоксантин, по-видимому, также защищает против перекисного окисления липидов путём воздействия на перекисные радикалы и может выступать в качестве антиоксиданта, похожего по действию на витамин Е.

В клетках печени мышей (клеточная линия BNL CL.2) фукоксантин в дозе 5 мкМ может активировать ген, известный как Nrf2, вторично вызывающий проокислительные эффекты внутри клетки; этот процесс известен как «гормесис». Активация Nrf2 происходит в результате активации антиоксидантного элемента реакции генома (ARE) и создания двух антиоксидантных ферментов, известных как Гем-оксигеназа 1 (HO-1) и NQO1. В клетках печени, фукоксантин может горметично вызвать антиоксидантный ответ от генома (ARE активация вторична по отношению к активированию Nrf2 и приводит к индукции HO-1). (Hayato Maeda et al., 2005)

Противоопухолевый эффект

Фукоксантин способен увеличить цисплатин-индуцированную цитотоксичность в раковых клетках печени, путем ингибирования NF-Кб и

восстановления IκB-α фосфорилирования. Этот синергизм является общим для всех ингибиторов NF-κB, так как цисплатин может сам способствовать транслокации (активации) NF-κB, предотвращая апоптоз.

В изолированных клетках HeLa фукоксантин может вызывать зависимость от концентрации цитотоксичность в течение 48 часов инкубации при IC₅₀ 55,1 +/- 7.6 мкм, связанную с приостановкой G₀/G₁ и аутофагией; этот эффект может быть вторичным по отношению к торможению сигнализации MPM/Akt. (Hayato Maeda et al., 2005)

Влияние на метаболизм липидов

Добавление 0,2% фукоксантина в рацион крыс с высоким содержанием жиров может увеличить общее количество липидов в фекалиях (23,6%), уровень холестерина (28,9%) и триглицеридов (135%) в фекалиях по сравнению с контрольной группой, принимавшей пищу с высоким содержанием жиров. Фукоксантин, возможно, препятствует поглощению холестерина и триглицеридов, что может являться механизмом, лежащим в основе как снижения холестерина, так и эффективной потери веса.

Фукоксантин может предотвратить увеличение синтеза холестерина в печени в ответ на диету с высоким содержанием жиров, при этом он тормозит увеличение активности гидроксиметилглутарил-кофермента А, цитохрома 7A1, и АСАТ (холестерин-производящий белок печени) и через 4 недели приема увеличивает концентрацию ЛПВП.

Предварительные данные показывают, что фукоксантин снижает уровень триглицеридов, однако эффективность этого снижения полностью не установлена.

Индукцированное диетой увеличение атерогенного цитокина (MCP-1-моноцитарный хемотаксический фактор) у крыс может быть предотвращено при ежедневном приеме добавки Wakame, содержащей фукоксантин.

Прием Xanthigen-600 (фукоксантин + гранатовая кислота) при неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) уменьшает активность аланинтрансаминазы, аспарагинтрансферазы и ГГТ и на 16 неделе приема уменьшает базовое содержание жира в печени. Эти эффекты хорошо коррелируют с воздействием фукоксантина на жировую ткань, и могут быть вторичны по отношению к общему сжиганию жира.

Фукоксантин может увеличить запасы антиатерогенной докозагексаеновой кислоты. Этот эффект увеличивается при одновременном приеме рыбьего жира.

При ожирении у крыс прием фукоксантина 0.2% в течение 4 недель нормализует содержание белков SREBP-1c (необходимы для биосинтеза холестерина и поглощения жирной кислоты, способны регулировать биосинтез мембран), FAS (образует апоптоз-индуцирующий сигнальный комплекс) и G6PDH (фермент, входящий в метаболический путь, обеспечивающий образование клеточного НАДФ-Н из НАДФ+) и увеличивает содержание липолитического белка СРТ-1.

5-10 мкМ фукоксантина способны повысить активность АМРК (АМФ-зависимой киназы), что увеличивает активность СРТ-1. Фукоксантин способствует сжиганию жира в клетках белой и бурой жировой ткани за счет увеличения активности митохондриального разъединяющего белка (UCP1). (Hayato Maeda et al., 2007)

Прием фукоксантина уменьшает прирост массы белой жировой ткани (WAT), снижает уровень глюкозы в крови, плазменную концентрацию инсулина, лептина и фактора некроза опухоли. Комбинация фукоксантина и рыбьего жира усиливает этот эффект. При этом отмечено увеличение содержания β 3-адренорецепторов в белой жировой ткани.

Исследование, проведенное при участии 151 женщины, страдающих ожирением без диабета, показало, что фукоксантин (в виде смеси под названием «Xanthigen» с маслом семян граната, а также сам по себе) способен вызывать потерю жира и увеличивать скорость метаболизма через 16 дней после приема добавок к пище. (Hu X, Li Y et al., 2012)

Фукоксантин и его метаболиты также снижают дифференциацию адипоцитов через подавление PPAR- α (рецептора, активируемого пролифератором пероксисом) белка, который стимулирует дифференцирование адипоцитов. Также было показано, что у крыс после приема добавки фукоксантина в течение 15 недель увеличивается содержание белка и титров иРНК бета адренергических рецепторов в белой жировой ткани.

Антидиабетический эффект

У тучных крыс, прием экстракта липидов Wakame, содержащий фукоксантин, был связан с увеличением концентрации GLUT4 (инсулинзависимый белок-переносчик глюкозы, осуществляет перенос глюкозы, посредством облегченной диффузии через клеточную мембрану

под контролем инсулина) иРНК в скелетных мышцах. У тучных крыс, получавших 0.167мг/кг фукоксантина в рационе в течение 52 дней, наблюдалось значительное снижение циркулирующих уровней глюкозы в крови, по сравнению с контрольной группой с ожирением. Этот же эффект наблюдался у крыс с ожирением, получавших экстракт липидов Wakame.

Фукоксантин, как представляется, может проявлять антидиабетические эффекты путем нормализации функции скелетных мышц у больных сахарным диабетом. Этот эффект нормализации не влияет на животных, не страдающих диабетом.

Фукоксантин, при пероральном приеме в объеме 0,02% от рациона у крыс, вызывает увеличение транслокации переносчика глюкозы и содержание рецептора инсулина в скелетных мышцах, а также увеличение протеинкиназы В у крыс - диабетиков в 1,7-1,8 раз. Масса скелетных мышц, по-видимому, обеспечивает многие из антидиабетических эффектов фукоксантина, за счет поглощения глюкозы. (Verru F et. al., 2012)

1.2.2 Хлорофилл

В бурых водорослях наряду с фукоксантином содержатся хлорофиллы а и с. (О.В. Енина, 2007) Препараты на основе хлорофилла проявляют антимикробную и противовоспалительную активность, а также способность стимулировать гемопоэз и заживление ран и язв. (К.Г. Боголицын с соавт., 2012)

1.3. Полифенолы

Таннины и растительные полифенольные соединения (флортаннины) широко представлены во всем растительном царстве. Найдены они главным образом в вакуолях и клеточных стенках растений. Находясь в этих изолированных участках клеток, таннины мало участвуют в общем метаболизме и только после разрушения клеток вступают в реакцию с веществами поврежденной ткани. В центре молекулы таннина находится углевод (обычно Д-галактоза), гидроксильная группа которого частично или полностью эстерифицирована фенольными соединениями, такими как галлиевая или элаговая кислоты. Таннины, гидролизованные слабой кислотой или слабым основанием, продуцируют углевод и фенольные кислоты.

Содержание флортаннинов в бурых водорослях может достигать 10 % в расчете на сухую массу (Ragan and Glombitza, 1986; Van Alstyne, Paul, 1990; Schoenwaelder, Clayton, 1998; Nakai et al., 2006). Фенольные соединения в бурых макроводорослях аккумулируются главным образом в специальных

структурных образованиях — физоидах, формирующихся на периферии медуллярных клеток и в межклеточных пространствах (Ragan, 1976; Schoenwaelder, Clayton, 1998). Физоиды были обильны в вегетативных и репродуктивных клетках водорослей рода *Dictyota* (Evans, Holligan, 1972), а реакция окрашивания показала, что они содержат фенольные или танниноподобные соединения. Таннины и полифенольные соединения, найденные в водорослях, проявляют биологическую активность и используются как в народной, так и в современной официальной медицине (Sugiura et al., 2007) благодаря антивирусному, антибактериальному, антипаразитическому и антираковому эффекту (Anggadiredja et al., 1997; Shibata et al., 2008).

Антиоксидантный эффект

Была изучена антиоксидантная активность флоротаннинов, выделенных из бурых водорослей Японии в липосомной системе, а также в присутствии супероксид-аниона и DPPH. Флоротаннины из бурых водорослей *E. bicycles*, *Ecklonia cava* и *E. kurome* имели наибольшую активность (Shibata et al., 2007). Флоротаннины, выделенные из *Hizikia fusiformis*, также проявляли антиоксидантную активность (Siriwardhana et al., 2005). Флоротаннины, являющиеся олигомерными полифенолами флороглюцина, содержались в растворимой фракции метанолового экстракта эклонии (*E. cava*). Экстракт из этой водоросли имел потенциальный терапевтический эффект в лечении болезней, связанных с окислительным стрессом и хроническим воспалением (Kong et al., 2009).

Полифенолы бурых водорослей в связи со способностью избирательно инактивировать действие ингибиторов плазмينا плазмы крови – $\alpha 2$ -макроглобина и $\alpha 2$ -плазминного ингибитора, рассматриваются как потенциальные препараты для лечения тромбозов, а также как перспективные для лечения ревматизма, аллергии, атеросклероза, опухолей и воспаления. Флоротаннины бурых водорослей являются ингибиторами фосфолипаз, липоксигеназ и циклооксигеназ, которые участвуют в синтезе биорегуляторов патогенеза ряда заболеваний. Присутствие флоротаннинов может влиять на биологическую активность образцов полисахаридов водорослей. (Т.А.Кузнецова с соавт., 2006)

Нейротрофический эффект

Экстракты из 300 видов морских водорослей, растущих вдоль побережья Японии, были исследованы на возможное проявление нейротрофического эффекта. Из всех проанализированных видов только экстракты из *Sargassum macrocarpum* и *Jania adhaerens* имели этот эффект,

который, вероятно, вызывали липиды с молекулярной массой от 500 до 1000 Да (Kamei, Sagara, 2002). Позже было показано, что нейротрофический эффект вызывает полифенольное соединение (антиоксидант саргахроменол) (Tsang et al., 2005). Саргагуиновая кислота и саргахроменол, выделенные из *S. macrocarpum*, способствовали дифференциации нейронов и поддерживали их жизнеспособность и, вероятно, могут быть использованы как протекторы нейронов при нейродегенеративных процессах (например, болезнь Альцгеймера) (Tsang et al., 2007, Э.А. Титлянов с соавт., 2011)

1.4. Липиды и аминокислоты

Анализы более 100 видов бурых водорослей из 16 порядков показали, что все они содержат: гликолипиды (моноголактозилдиацилглицерол, дигалактозилдиацилглицерол, сульфокви-новозилдиацилглицерол) и фосфолипиды (фосфатидилглицерол и фосфатидилэтаноламин). (Титлянов Э.А. с соавт., 2011)

Диацилглицерилгидроксиметилтриметил-бета-аланин (diacylglycerylhydro- xumethyltrimethyl-beta-alanine, DGTA) присутствовал в водорослях из порядков Dictyotales, Notheiales, Fucales. DGTA был найден как основной липидный компонент в 8 видах бурых водорослей из Японии. (Araki et al., 1991).

Разные виды бурых водорослей, несмотря на систематические, морфологические и экологические различия, содержат сходные компоненты ЖК, но различаются по их соотношению. Основные жирные кислоты бурых водорослей — пальмитиновая, олеиновая и полиненасыщенные ЖК с 18 и 20 атомами углерода. Для всех бурых водорослей характерно относительно высокое содержание С18 и С20 полиеновых ЖК (от 29,6 до 69,8 % суммы ЖК), что является главной особенностью, отличающей бурые водоросли от красных и зеленых (Хотимченко С.В., 2003).

В составе водорослей обнаружены аминокислоты – лизин, валин, метионин, лейцин, аланин, серин, аргинин, треонин, фенилаланин, изолейцин, а также аспарагиновая, глутаминовая кислоты. (Ткачев П. В., Базанов Г.А., 2016)

Биологические и лечебные эффекты липидов и аминокислот

Содержание липидов в бурых водорослях незначительно, и они не имеют особой пищевой ценности. В то же время для здоровья человека важны находящиеся в них полиненасыщенные ЖК, а также их производные — простагландины. Ненасыщенные и полиненасыщенные ЖК и их эфиры проявляют противоопухолевую активность (Tolnai, Morgan, 1966; Mertin,

Hunt, 1976; Nishikawa et al., 1976). Некоторые липидные фракции из бурых водорослей *S. ringgoldianum* и *L. angustata* высокоэффективны против фибросаркомы (Noda et al., 1989, 1990). Имеется предположение (Ito et al., 1982), что ЖК индуцируют изменения в строении жиров опухолевых клеток. (по Э.А. Титлянов, Т.В. Титлянова, О.С. Белоус, 2011)

Полиненасыщенные жирные кислоты типа омега-3 (эйкозопентаеновая, докозогексаеновая) тормозят синтез простагландинов E2 и других эйкозаноидов, ответственных за липооксигеназный и циклооксигеназный метаболические пути, играющие важную роль в инициации канцерогенеза; угнетают активность протеинкиназы C, ключевого фермента – промоутера канцерогенеза; замещают в метаболизме омега-6-полиненасыщенные кислоты, обладающие канцерогенным действием; нормализуют липидный обмен, нарушения которого способствуют развитию опухолей. (О.В. Енина, 2007)

Липидный комплекс, выделенный из экстракта *Saccharina japonica* (ранее *Laminaria japonica*), содержит в значительных количествах фосфолипиды, которые преимущественно составляют мембранный матрикс. Также в состав комплекса входит целый ряд липидных фракций, являющихся важнейшими предшественниками биосинтеза фосфолипидов в организме животных и человека. (В.Г. Спрыгин с соавт., 2015)

Показано, что липидная фракция, выделенная из водно-спиртового экстракта (70%) таллома бурой водоросли сахарины японской, содержащая комплекс нейтральных липидов и фосфолипидов с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот семейства n-3 и n-6, оказывает гепатопротекторное действие в условиях CCl₄-токсического гепатита у крыс. Отмечалось восстановление удельной массы печени и ее этерифицирующей функции, снижение активности аланинаминотрансферазы в крови и уровня малонового диальдегида в печени, устранение жировой инфильтрации за счет снижения количества общих липидов и восстановление фосфолипидного спектра мембран гепатоцитов. Действие липидного комплекса из Сахарины японской в сохранении липидного обмена печени оказалось более эффективным, чем эталонного гепатопротектора «Эссенциале®». (В.Г. Спрыгин с соавт., 2015)

Доказано, что биологически активные вещества ламинарии тормозят развитие экспериментального атеросклероза у животных, уменьшая содержание общего холестерина, холестерол-липопротеина, особенно триглицеридов в сыворотке крови. Они активно выводят из организма холестерин, при этом скорость его вывода начинает преобладать над

скоростью поступления с пищей. Употребление пищевых добавок с полиненасыщенными жирными кислотами, доля которых в липидах бурых водорослей может достигать 50%, обеспечивает снижение риска сердечнососудистых и воспалительных заболеваний.

Липиды, содержащиеся в бурых водорослях, обладают противомикробной, противоопухолевой, противовоспалительной активностью. (К.Г. Боголицын с соавт., 2012) Аккумулируемые в водорослях глицерогликолипиды обладают широким спектром биологического действия. Для этих соединений характерны противомикробное и противовирусное действия. Показано, что самая высокая противомикробная активность в отношении *S. aureus* и *C. albicans* была характерна для бурых водорослей *F. evanescens* и *E. fistulosa*. (Мартыяс Е.А., 2012)

Отличительной особенностью ламинарии японской является наличие в ее составе большого разнообразия аминокислот, особенно незаменимых (валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, фенилаланин). Известно, что аминокислоты служат строительным, субстратным материалом, обеспечивающим как физиологические, так и репаративные регенерационные процессы. (Романова А. С., Базанов Г. А, 2016)

1.5. Витамины и стерины

Бурые водоросли содержат большинство витаминов, необходимых человеку: провитамин А, Е, К, Вр В2, В3, В6, В9, В12, С, РР. Так, в ламинарии провитамина А содержится в 2 раза больше, чем в томатах и в 100 раз больше, чем в яблоках; витамина В1 в водорослях содержится столько же, сколько в томатах и шпинате; витамина В2 — столько же, сколько в шпинате и в 10 раз больше, чем в томатах, яблоках и капусте; витамина В3 — в 2 раза больше, чем в шпинате и в 10 раз больше, чем в яблоках, капусте и томатах; витамина В6 — в 2 раза больше, чем в шпинате и капусте и в 10 раз больше, чем в яблоках; витамина С в бурых водорослях найдено столько же, сколько в томатах, и в 2 раза больше, чем в яблоках. Бурые водоросли также ценны присутствием витаминов В12 и Е (Arasaki, Arasaki, 1983; De Roeck-Holtzhauer et al., 1991).

В *Pelvetia canaliculata*, *Fucus setigera*, *Fucus vesiculosus* обнаружены большие количества аскорбиновой кислоты: соответственно 289, 414 и 495 мг%. В *Laminaria japonica* количество ее достигало мг%, в *Undaria pinnatifida*—174 мг%. Содержание витамина А в марокканских *L. ochroleuca* достигало 10,8 мг/кг сырого вещества, рибофлавина — мг/кг и биотина 15 мг/кг. Содержание витамина D3 у *F. spiralis* равно 0,11, витамина Е у *F. vesiculosus* — 64 мг/кг. Содержание ниацина в норвежской *Alaria esculenta*

достигало 63 мкг/г сухого вещества. Сезонные колебания ниацина были небольшими. (Г.К. Барашков, 1972)

По данным Романовой А. С., Базанова Г. А (2016) в ламинарии содержатся витамины и провитамины, относящиеся к общеклеточным (универсальным) стимуляторам регенеративных процессов: В1, В2, В9, В12, С, каротиноиды (провитамины А), стероиды (провитамины Д), обеспечивающие ферментативные процессы, необходимые для проявления пластических функций в тканях.

Стерины, или стероидные спирты являются подгруппой стероидов с гидроксильной группой в 3-позиции А-кольца. Если гидроксильная группа на А-кольце полярна, то остаток на алифатической цепи неполярен. Растительные стеринны называют фитостеринами. Предполагается, что они могут блокировать абсорбцию холестерина в крови человека и замедлять образование холестериновых бляшек. Основным стеринном бурых водорослей является фукостерин (fucosterol). Высокое содержание фукостерина характерно для многих видов бурых водорослей, особенно для представителей рода *Fucus*. (Ikekawa et al., 1968, Arasaki, 1983, Kapetanovio et al., 2003).

Содержащиеся в ламинарии стеринны и витамины стимулируют репарацию слизистых оболочек носа, полости рта, кишечника, женских половых органов. Ламинария выводит из организма холестерин, стимулирует моторику желудочно-кишечного тракта. (<http://lektrava.ru/encyclopedia/laminariya/>)

Содержащиеся в водорослях в достаточно большом количестве витамины С и Е, биофлавоноиды и селен нейтрализуют свободные радикалы, обладающие мембранно-токсическим действием. (О.В. Енина, 2007)

1.6. Микро- и макроэлементы

Водоросли до 45% сухой массы содержат почти все известные неорганические элементы, встречающиеся на нашей земле. Ламинарии содержат 43 микро- и макроэлемента: 460 мг на кг калия, 70 мг натрия, 40 мг кальция, 30 магния, серу до 33 мг, фосфор - 11 мг, йод - 7 мг, железо - 1,5 мг, медь и бром по 0,4 мг, а также В, Cu, Ag, Co P, Cl, Mn, Zn, Ni, Al, Ti, Si, Rb, Cd, Sn, и Pb (Кароматов И. Д.с соавт., 2017).

У всех видов водорослей, независимо от места обитания, соотношение макроэлементов – калия, натрия и магния – находится в одном диапазоне, причем характерно преобладание калия над натрием, за исключением *Fucus evanescens*. Содержание натрия в этой водоросли, так же как и в *Laminaria*

yezoensis, *Sargassum pallidum*, минимальное, а количество магния максимальное по сравнению с другими водорослями. Содержание кальция во всех исследуемых видах водорослей сходно.

Концентрации микроэлементов в водорослях значительно варьируют. Определено высокое содержание железа в *Cystoseira crassipes* ($77,5 \cdot 10^{-3}\%$) и *Fucus evanescens* ($66,5 \cdot 10^{-3}\%$), принадлежащих порядку фукусовые, а также в *Costaria costata* ($57,5 \cdot 10^{-3}\%$) и *Laminaria yezoensis* ($53,0 \cdot 10^{-3}\%$), принадлежащих порядку ламинариевые. Следует отметить и высокое содержание меди в некоторых видах водорослей, особенно порядка Fucales. Селен, содержащийся в бурых водорослях, участвует в реакциях антиоксидантной защиты (входит в состав фермента глутатионпероксидазы), модулирует метаболизм канцерогенов, ограничивает их влияние на ДНК, стимулирует иммунные реакции, нормализует обмен йода (входит в состав фермента йодотиронин-5-дейодиназы). (О.В. Енина, 2007, Н.М. Аминина с соавт., 2009)

Важными для человека минералами являются железо, кальций и натрий. Бурые водоросли содержат их в десятки раз больше, чем овощи и молоко и примерно столько же, сколько сухая рыба или семена кунжута (Arasaki, 1983, Э.А. Титлянов с соавт., 2011) Особое значение имеет высокое содержание йода. Значительное количество органического йода содержит бурая водоросль ламинария. В 100г сухой водоросли содержится от 160 до 800 мг йода, 95 % минерала находится в виде органических соединений, из которых примерно 10 % связано с белком, в составе присутствуют моно- и дийодтирозин, что обеспечивает высокую биодоступность. (Барашков Г.К., 1972, П. В. Ткачев, Г. А. Базанов, 2017) Содержание йода в водорослях из порядка фукусовые в 10–125 раз ниже по сравнению с основными промышленными водорослями из рода *Laminaria*. (Н.М. Аминина с соавт. 2009)

В книге “Овощи из моря” (Arasaki S., 1983) авторы отмечают, что в японских видах ламинарии найдено от 193 до 471 мг% йода. В среднем виды *Laminaria* содержат йода в 1000 раз больше, чем мясо каракатицы и краба, в 500 раз больше, чем мясо рыбы, в 500 раз больше, чем красные водоросли (*Porphyra tenera*), и в десятки и сотни тысяч раз больше, чем овощи и фрукты.

При сравнении 7 видов зеленых, красных и бурых водорослей из Желтого моря (Китай) было показано (Hou et al., 1997), что последние лидируют по содержанию общего йода и йода, растворенного в воде. Наибольшее содержание йода было найдено в *L. japonica* — 734 мг/кг сырой массы. У исследованных водорослей от 61,0 до 93,0 % общего водорастворимого йода было в форме иона I-1, 5,5-37,4 % — в форме

органического йода и 1,4—4,5 % — в форме иона ЮЗ. Сравнение двух видов зеленых водорослей (*Caulerpa racemosa* и *Enteromorpha flexuosa*) с двумя видами бурых (*Levringia boergesenii* и *Padina tetrastromatica*) показало, что первые содержали соответственно 66,8—88,2 и 30,2—38,1 мг% сухой массы, а бурые — 188,9—246,9 и 27,9—72,1 мг%. Высокое содержание йода отмечено в дальневосточных фукусовых водорослях: у *F. evanescens* до 0,10 %, у *Cystoseira crassipes* — 0,07, у *Silvetia babingtonii* — 0,09 % сухой массы (Кизеветтер и др., 1981).

Ламинария может быть использована для профилактики и лечения йододефицитных состояний у пациентов. Для удовлетворения потребности организма в йоде Международным советом по контролю за йоддефицитными заболеваниями разработаны рекомендации. ВОЗ рекомендует следующие нормы его ежедневного потребления: для детей грудного возраста (первые 12 месяцев) — 50 мкг, для детей младшего возраста (от двух до 6 лет) — 90 мкг, для детей школьного возраста (от 7 до 12 лет) — 120 мкг, для взрослых (от 12 лет и старше) — 150 мкг, для беременных и кормящих женщин — 200 мкг. (А.В. Некипелова, 2016)

Йод входит в состав гормонов щитовидной железы, ускоряющих тканевое окисление. В физиологических концентрациях тироксин улучшает ассимиляцию белка, усвоение фосфора, кальция и железа, активизирует некоторые ферменты. Йод, содержащийся в морской капусте, участвует в регуляции менструального цикла, в деятельности яичников и щитовидной железы, уменьшает патологические проявления преклимакса и вязкость крови, снижает тонус сосудов и повышенные показатели артериального давления.

Лечебное действие ламинарии в первую очередь обусловлено соединениями йода, которые содержатся в слоевище. Йод, являясь важным компонентом гормона тироксина, проявляет лечебный эффект при нарушении функции щитовидной железы, вызванной его недостатком, а также временно угнетает усиленный обмен веществ, обусловленный гиперфункцией щитовидной железы. В экспериментах на крысах с искусственно вызванным гипотиреозом применение морской капусты было более эффективно, чем использование неорганических препаратов йода. (<http://lektrava.ru/encyclopedia/laminariya/>)

По данным О.В. Ениной (2007), органически связанный йод нормализует функции щитовидной железы и, как следствие, метаболические процессы в организме, выступает фактором снижения онкологического риска

в отношении не только этой железы, но и таких сопряженных заболеваний, как мастопатии и рак молочной железы.

Являясь полиэлектролитами с высокой плотностью заряда, йодиды обладают антимикробными свойствами за счет ингибирования процессов активного транспорта. Так как бактерии имеют отрицательный заряд мембраны, а полимер — положительный, то образуется сильная электростатическая связь между полимером и мембраной бактерии. Вторым действующим фактором — это ионгидраты, которые сами по себе обладают активностью и эффективны в борьбе с микрофлорой. В ходе изучения свойств ПДДА йодида сахарозы была доказана его эффективность против грамотрицательных и грамположительных условно-патогенных бактерий. Нельзя исключать того, что соединения йода из ламинарии обладают противомикробным действием, однако, на настоящий момент нет данных, позволяющих с уверенностью утверждать наличие такого действия. (А.А. Кириллов с соавт., 2016).

Заключение

Анализ информации о биологических и медицинских эффектах различных компонентов бурых водорослей выявляет чрезвычайно широкий спектр их воздействия на функциональные системы, органы и ткани человека. На клеточном уровне можно говорить об их влиянии на геном, эпигеном, протеином и внутриклеточные механизмы регуляции функций клетки. Можно считать комплекс биологически активных веществ водорослей поливалентным биомодулятором. (Кириянова С.В., 2013) Выявлены следующие основные эффекты этого комплекса:

- Иммуномодулирующий;
- Антимикробный и противовирусный;
- Антиоксидантный;
- Антитоксический и радиопротективный;
- Цитопротекторный (гепатопротекторный и др.);
- Противовоспалительный;
- Антиканцерогенный и противоопухолевый;
- Метаболорегулирующий (гиполипидемический, гипогликемический, липолитический и др.);
- Регуляция гемостаза (антикоагулянтный/гемостатический);
- Репаративно-регенераторный;
- Регуляция состояния основных функциональных систем организма (органы пищеварения, дыхания, сердечнососудистой системы и др.)

Указанные выше эффекты позволяют использовать экстракты и отдельные компоненты водорослей для лечения и профилактики:

- Сердечнососудистых заболеваний, гипертонической болезни, атеросклероза;
- Заболеваний ЖКТ, гастро-энтероколитов, запоров, атонии кишечника;
- Хронического панкреатита;
- Заболеваний мочеполовой системы;
- Иммунодефицита;
- Онкологических заболеваний;
- Нарушений обменных процессов;
- Сахарного диабета (1-2 типы);
- Заболеваний щитовидной железы (гипотериоз);
- Железодефицитных анемий;
- Остеопороза, хондроза, артрита, артроза, коксоартроза;
- Дефицита микро- и макроэлементов (магния, цинка, селена, йода, хрома, железа и т.д.), витаминов (А, С, В1, В2, В6, В120);
- Болезней печени – хронический гепатит, цирроз печени;
- Желчного пузыря, почек (мочекаменная болезнь, нефриты);
- Геморроя и воспалений геморроидальных узлов;
- Гнойных воспалительных процессов (раны, ожоги, трофические язвы);
- Нарушений пищеварения и обмена веществ (подагра, ожирение);
- Варикозного расширения вен и тромбоза.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов продукта, повышенная чувствительность к йоду, гипертиреоз.

2. Основные технологии лечебного применения водорослей:

- Прием водорослевых препаратов внутрь
- Альгоаэротерапия
- Наружное применение водорослей

2.1. Прием водорослевых препаратов внутрь

Для лечения и профилактики патологических состояний компанией Вертера разработаны линейки продуктов на основе бурых водорослей с добавлением различных биологически активных компонентов: Vertera Smart Food, Vertera Forte, Vertera Complex, DRR-Protection, Sport.

Базисным препаратом продуктов компании Vertera является Laminaria Gel.

Laminaria Gel

Специализированный пищевой продукт диетического лечебного питания из ламинарии "VERTERA"

Основное предназначение геля — диетическое лечебное питание. Этот уникальный по своим свойствам продукт помогает процессам очищения и насыщения организма на клеточном уровне. Состав: вода, ламинария, вспомогательные компоненты (антиокислитель, комплексообразователь кислота лимонная Е 330, регулятор кислотности глюконат кальция Е 578).

Основные эффекты:

- Гармонизация организма;
- Дезинтоксикация — очищение организма от отработанных продуктов обмена и токсинов;
- Питание и насыщение организма;
- Стимуляция процессов обновления тканей организма;
- Энергетическое питание;
- Оптимизация биохимических реакций и биорегуляторных процессов;
- Поддержание на должном уровне потребности организма в комплексе необходимых питательных, биокорректирующих и энергоёмких веществ;
- Профилактика многих заболеваний, связанных с дефицитом полезных для организма веществ, а также тех или иных природных субстратов, приводящих к болезням обмена веществ;
- Обеспечение поддержки больного организма, находящегося в режиме лечения;
- Активизация восстановительных процессов в организме после перенесенных заболеваний.

Способ применения: Взрослым принимать по 2 столовых ложки без верха (40 г) продукта 2 раза в день за 30 минут до еды. Рекомендуется смешивать с соком по вкусу. Рекомендуется принимать курсами по 4 недели с перерывами 5-7 дней в течение года. Продукт совместим со всеми природными пищевыми комплексами линейки Vertera® и может приниматься в любых сочетаниях, в зависимости от желаний потребителя.

Эффективность использования Laminaria Gel

Эффективность использования диетического геля изучена в ряде проспективных рандомизированных исследований с использованием групп контроля и сравнения:

I. Эффективность применения геля при заболеваниях сердечнососудистой системы изучена у 40 больных гипертонической болезнью I и II стадии с

явлениями сердечной недостаточности I-II функционального типа. Включение водорослевого продукта Вертера в комплексное лечение больных, позволило достичь целевого уровня офисного и суточного АД у большинства обследованных. Способствовало нормализации суточного ритма АД, увеличивало суточный индекс АД при исходных его нарушениях, улучшало эндотелиальную функцию кровеносных сосудов и способствовало уменьшению клинических проявлений сердечной недостаточности. (Г.С. Джулай, 2008)

2. Исследована эффективность применения геля в комплексном лечении больных с хронической ишемией головного мозга у 65 пациентов, страдающих хронической ишемией головного мозга (ХИМ) 1, 2 и 3 стадии. (О.Н. Бахарева, А.В. Соловьева, 2008)

На фоне комплексного лечения диетическим (лечебным) водорослевым продуктом «Вертера®» выявлено уменьшение степени тяжести ХИМ, что проявлялось снижением частоты ХИМ 3 стадии, а также статистически достоверным снижением частоты головной боли и выраженности синдрома астенизации нервно-психической сферы, которые проявлялись в виде быстрой физической и психической утомляемости, ухудшении памяти на текущие события, эмоциональной лабильностью, снижении трудоспособности, нарушением сна.

Выявлена достоверная динамика индекса Кетле (ИМТ) до и после лечения диетическим (лечебным) продуктом «Вертера®», что свидетельствует о наличии выраженных свойств, улучшающих метаболизм.

Определено достоверное снижение частоты и уровня атерогенных фракций холестерина плазмы крови.

3. У 29 больных ишемической болезнью сердца при дисциркуляторной энцефалопатии на фоне атеросклеротических изменений сосудов головного мозга и артериальной гипертензии, получавших в течение 3 месяцев диетический водорослевый продукт «ВЕРТЕРА®» как пищевую добавку, дополнительно к стандартному лечению (по 100-150 г ежедневно, наблюдалось существенное уменьшение астенических расстройств, нарушений сна, общемозговой симптоматики (головные боли, головокружения), эмоциональных нарушений невротического уровня и вегетативных расстройств.)

У больных с подтвержденными атеросклеротическими изменениями сосудов назначение водорослевого средства «ВЕРТЕРА®» повышало исходно сниженный их тонус. Авторы отчета рекомендуют использовать

ламинарный гель «ВЕРТЕРА®» в качестве дополнительного немедикаментозного компонента в схеме стандартного лечения больных с поражением сосудов головного мозга при дисциркуляторной энцефалопатии, при артериальной гипертензии. (А.П. Иванов, 2007)

4. У 28 пациентов с заболеваниями сердечнососудистой (ИБС, артериальные гипертензии) и дыхательной (хронический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких) систем, страдающих запорами и находящихся на стационарном лечении в терапевтических отделениях МУП «4-й городской больницы г. Твери», проводили лечение продуктом Вертера. Сроки назначения продукта Вертера больным составляли от 7 до 20 суток. Лечение проводилось в дозе 45-60 г на прием (3-4 столовых ложки) двукратно между основными приемами пищи. В результате лечения уменьшались клинические проявления запоров, это проявлялось учащением дефекации, облегчением позыва к ней, уменьшением плотности каловых масс и абдоминальных болевых ощущений. (Джулай Г.С., 2008)

5. У детей, жителей радиоактивно загрязненных территорий, с патологией ЖКТ и йододефицитными состояниями проведено клиническое испытание диетического пищевого продукта Вертера в детской клинике ГУ «НЦРМ АМН Украины». (Е. И. Степанова, В. Н. Корзун, 2009)

Наиболее частой нозологической формой патологии пищеварительной системы у детей, проживающих в радиоактивно загрязненных территориях, является хронический гастродуоденит с диспанкреатизмом, дискинезией желчевыводящих путей и дисбиозом кишечника и протекает на фоне хронических заболеваний лор-органов, признаков вегетативной дисфункции и йодного дефицита.

Доказано, что диетический продукт «Вертера®» обладает хорошим декорпоративным эффектом. Его назначение детям, жителям радиоактивно загрязненных территорий, в течение 20 суток приводит к снижению активности ^{137}Cs в теле на 57,9 %.

Назначение диетического продукта «Вертера®» в дополнение к обычному рациону питания и базисной терапии в течение 20 суток улучшает процессы полостного пищеварения, уменьшает дисбиотические и воспалительные процессы в желудочно-кишечном тракте, положительно влияет на состояние щитовидной железы и ослабляет проявления астеновегетативного синдрома. Побочных эффектов не наблюдается.

Диетический продукт «Вертера®» обладает иммуномодулирующим действием, оптимизируя соотношение Т-клеточных иммунорегуляторных

субпопуляций, повышая концентрацию IgA в сыворотке крови; увеличивая фагоцитарное число и процент фагоцитирующих клеток.

При анемических состояниях применение диетического продукта «Вертера®» в течение 20 суток улучшает показатели гемоглобина и эритроцитов.

Диетический водорослевый продукт «Вертера®» обладает антиоксидантными свойствами. Его назначение приводит к снижению интенсивности свободнорадикальных процессов в организме, на что указывает нормализация показателей инициированной хемилюминесценции эритроцитов и сыворотке крови.

Наряду с диетическим (лечебным) водорослевым гелем компанией Вертера разработаны комплексы с различными биодобавками.

Vertera Forte

Vertera Forte: вода, ламинария японская, фукус, пищевые добавки (кислота лимонная E 330; глюконат кальция E 578, антиокислитель - дигидрокверцетин).

Эксклюзивный по своим свойствам продукт помогает процессам очищения и насыщения организма на клеточном уровне.

Эффекты компонентов состава:

- Гармонизация организма;
- Дезинтоксикация — очищение организма от отработанных продуктов обмена и токсинов;
- Питание и насыщение организма;
- Стимуляция процессов обновления тканей организма;
- Энергетическое питание;
- Оптимизации биохимических реакций и биорегуляторных процессов.
- Вещества, содержащиеся в ламинарии, участвуют в очищении (дезинтоксикации, диссимиляции), питании (ассимиляции) и активизации биорегуляторных процессов в организме.

Применение: 2 столовые ложки развести в стакане с водой или соком. Тщательно размешать продукт. Принимать утром, за 30 минут до еды. Рекомендуются курсы приема – 2 ст. л. (40 г) геля в день, курсами в течение года. Продукт совместим со всеми природными пищевыми комплексами линейки Vertera® и может приниматься в любых сочетаниях, в зависимости от желаний потребителя.

Vertera Forte «Вишня»: сок вишни, гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, фукус, дигидрокверцетин), стевия, капуста, экстракт элеутерококка, экстракт солодки, экстракт эхинацеи, экстракт боярышника, экстракт ромашки, экстракт календулы, экстракт шиповника, экстракт сабельника, морской пектин, альгинат натрия, ароматизатор пищевой "Вишня". Сбалансированный состав продукта включает в себя морской пектин, природный сорбент, проявляющий себя в качестве средства для связывания токсических металлов (свинца, ртути, никеля, кадмия, марганца).

Vertera Forte «Черная смородина»: сок черной смородины,гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, фукус, дигидрокверцетин), стевия, капуста, экстракт элеутерококка, экстракт солодки, экстракт эхинацеи, экстракт боярышника, экстракт ромашки, экстракт календулы, экстракт шиповника, экстракт сабельника, морской пектин, альгинат натрия, ароматизатор пищевой "Черная смородина" Сбалансированный состав включает экстракты растений, в том числе поливитаминного растения шиповник, обеспечивающего организм физиологическим комплексом водо- и жирорастворимых витаминов.

Vertera Forte «Яблоко»: сок яблока, гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, фукус, дигидрокверцетин), стевия, капуста, экстракт элеутерококка, экстракт солодки, экстракт эхинацеи, экстракт боярышника, экстракт ромашки, экстракт календулы, экстракт шиповника, экстракт сабельника, морской пектин, альгинат натрия, ароматизатор пищевой "Яблоко" Сбалансированный состав включает экстракты растений, в том числе эхинации, содержащей комплекс биологически активных веществ-стимуляторов иммунной системы, способных повышать защиту организма от инфекционных возбудителей.

Артропласт

Состав: вода, специализированный пищевой продукт диетического лечебного питания из ламинарии «Вертера®» («Vertera®») (вода питьевая, ламинария, вспомогательные компоненты (антиокислитель, комплексообразователь - кислота лимонная, регулятор кислотности — глюконат кальция)),сок яблочный концентрированный, сок черной смородины концентрированный, хондроитина сульфат, глюкозамин, экстракт боярышника (плоды), порошок капусты белокачанной, экстракт шиповника, вспомогательные компоненты (загуститель, стабилизатор - альгинат натрия, ароматизатор пищевой «Яблоко», подсластитель - экстракт стевии).

Продукт содержит в своем составе необходимые для костно-суставной системы минеральные и органические вещества, которые могут способствовать формированию костной ткани, упрочнению скелета, безупречному функционированию суставов.

Эффекты компонентов состава:

- Формирование химического состава и внутренней структуры костно-суставной системы;
- Оптимизация сочетания основных свойств твердых тканей (кости, зубы): твердость, прочность, эластичность, гибкость;
- Компенсация недостатка зубо- и костноформирующих органических комплексов и минералов в случаях их недостаточного поступления или нарушения усвоения;
- Участие в цепи обменных процессов, обеспечиваемых синхронностью совместного функционирования пищеварительной, кровоснабжающей, выделительной, эндокринной, нервной, иммунной систем организма;
- Профилактика возможных отклонений в структуре и функции костно-суставной и зубочелюстной системах;
- Предупреждение нежелательных «перестроечных» процессов в костно-суставных и зубочелюстных тканях при «обменных» заболеваниях, сохранение полноценной трудоспособности;
- Сохранение прочности тканей костной системы в «перестроечный» гормональный период у женщин, профилактика остеопороза и костных переломов;
- Нормализация процессов насыщения необходимыми питательными элементами в сочетании с освобождением от «отработанных» продуктов обмена и токсичных веществ;
- Физиологически упорядоченное формирование и упрочнение костной и зубной тканей в активный период роста (детство, юность);
- Сохранение подвижности суставов и необходимого объема движений в пожилом и старческом возрасте.

Применение: взрослым принимать по 1 столовой ложке без верха 1 раз в сутки. Рецептурный состав продукта сочетается с приемом всей продукции Vertera. Легко комбинируется с другими продуктами, насыщает организм необходимыми веществами для здорового образа жизни.

Морской мёд

Состав: вода; сок яблока концентрированный; ламинария; фукус; мед натуральный с пергой; порошок яблока; ароматизатор пищевой «Яблоко»; сухой экстракт прополиса; сухой экстракт стевии.

Морской мед – это уникальное сочетание пользы морских водорослей и целебной силы натурального меда, которое не имеет аналогов в мире здорового питания. Его действие направлено на очищение, оздоровление, питание и восстановление сил всего организма в течение всей жизни человека. Компоненты состава продукта богаты веществами, которые участвуют в активизации оздоровительных процессов в организме:

Эффекты компонентов состава:

- Усиление защитных функций организма – повышение и укрепление иммунитета;
- Регулирование обменных процессов в организме;
- Защита организма человека от преждевременного старения;
- Снижение уровня общего холестерина, профилактика сердечнососудистых заболеваний.
- Повышение качества жизни;
- Повышение умственной и физической активности в любом возрасте;
- Питание организма витаминами и макро- и микроэлементами на клеточном уровне;
- Благотворное влияние на гормональный баланс в организме мужчин и женщин;
- насыщение клеток организма пожилых и ослабленных людей энергией;
- Общий тонизирующий эффект на нервную систему.

Применение: 2 столовые ложки 2 раза в день за 30 минут до еды.

Laminaria oil

Состав: смесь растительных масел Laminaria oil для заправки салатов и других готовых блюд: масло оливковое рафинированное, масло виноградное рафинированное, масло кедровое нерафинированное, экстракт водорослей.

Эффекты компонентов состава:

- Снижение и нормализация уровня холестерина в крови;
- Предупреждение развития атеросклеротических процессов и ожирения;
- Снижение риска развития нарушений в системе кровообращения;
- Улучшение функционирования пищеварительной системы;
- Поддержание массы тела в пределах физиологической нормы;
- Предупреждение развития нарушений функционирования в опорно-двигательной системе;
- Стимулирование противоинфекционной защиты организма;
- Улучшение состояния кожи, волос, ногтей;
- Расширение диеты и укреплению хорошего самочувствия.

Применение: масло *Laminaria oil* предназначено: для заправки холодных блюд (салаты из овощей и морепродуктов, мясные закуски), для добавления в изделия из рыбы и в охлажденные первые блюда (бульоны, борщи, щи, похлебки, супы, ботвинью, окрошку, рассольник, свекольник, солянку и другие).

Vertera Complex

Профессором Г.А. Базановым разработаны рецептуры водорослевых продуктов с профилактической направленностью действия, где были использованы растительные компоненты с регенерационно-репарационными свойствами, включая и соединения ламинарии. Каждое из этих фитосредств обладает селективным действием на органы или системы организма человека: артромикс (опорно-двигательная система), кардиомикс (сердечнососудистая система), визиомикс (органы зрения), эндомикс (эндокринная система), нервомикс (нервная система), иммуномикс (иммунная система), гастромикс (пищеварительная система), гепамикс (печень), респирамикс (органы дыхания), реномикс (мочевыделительная система). Технология производства и выпуск этих средств были обеспечены компанией ООО «Вертера».

Antihelm mix: трава петрушки (*Petroselinum crispum* Mill), луковицы лука репчатого (*Allium cepa* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L); экстракты: Бутоны гвоздики душистой (*Syzygium aromaticum* L), семена тыквы (*Cucurbita pepo* L), соцветия пижмы (*Tanacetum vulgare* L), трава чабреца (*Thymus serpyllum* L).

Эффекты компонентов состава:

- Восстановление обменных процессов и нормализация микрофлоры кишечника;
- Активация иммунитета и защитных функций организма, очищение от токсинов;
- Насыщение организма комплексом природных органических и питательных минеральных веществ, энергоемких и биокорректирующих соединений;
- Эффективное предупреждение возникновения глистной инвазии;
- Стимуляция освобождения организма от гельминтов;
- Восстановление функциональной активности органов и систем, пораженных гельминтами и их токсинами;
- Повышение жизненного тонуса и качества жизни.

Arthro mix: лист капусты белокачанной (*Brassica oleracea* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L); экстракты: зубчики чеснока (*Allium sativum* L), кора ивы (*Salix alba* L), плоды калины (*Viburnum opulus* L), цветки календулы (*Calendula officinalis* L), корни сабельника (*Comarum palustre* L), трава хвоща полевого (*Equisetum arvense* L), D-glucosamine sulfate, Chondroitin sulfat.

Эффекты компонентов состава:

- Оптимизация процесса всасывания незаменимых элементов кальция, фосфора и магния из кишечника, а также их усвоения костными тканями;
- Снижение риска развития остеопороза и патологии суставов;
- Активация синтеза белка коллагена и восстановления структуры хрящевой ткани;
- Нормализация деятельности суставов (эластичность, гибкость, крепость и подвижность);
- Противовоспалительное, антиревматическое и противоинфекционное действие;
- Усиление минерализации и увеличение плотности костных тканей;
- Стимуляция процессов по выведению радионуклидов и солей тяжелых металлов из костных тканей.

Beauty formula: лист капусты белокачанной (*Brassica oleracea* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), трава сельдерея (*Arium graveolens* L), плоды аронии (*Aronia melanocarpa* Michx); экстракты: лист черники (*Vaccinium myrtillus* L), плоды калины (*Viburnum opulus* L), цветки ромашки (*Matricaria chamomilla* L), трава касатика молочно-белого (*Iris lacteal* L), корни валерианы (*Valeriana officinalis* Ц трава цимицифуги (*Cimi-cifuga racemosa* L), плоды шиповника (*Rosa canina* L).

Эффекты компонентов состава:

- Стабилизация биоритмов в организме женщины;
- Повышение иммунитета и детоксикация организма;
- Восстановление нарушенного баланса обменных процессов;
- Нормализация гормональных циклов и оздоровление детородной функции;
- Устойчивость к стрессам и негативному воздействию факторов внешней среды (профилактика головных болей и бессонницы, состояния пониженного эмоционального и физического тонуса);
- Улучшение самочувствия и внешнего состояния (кожа, волосы, ногти);

- Повышение качества жизни и усиление привлекательности.

Cardio mix: трава сельдерея (*Apium graveolens* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L); экстракты: плоды боярышника (*Crataegus sanauinea* Pall), корень левзеи (*Rhaponticum carthamoides* Willd), корни валерианы (*Valeriana officinalis* L), косточки винограда (*Vitis vmifera* L), лист бадана (*Bergenia crassifolia* L), кора ивы (*Salixalba* 1), корень женьшеня (*Panax ginseng* L), корень родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L), плоды конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L)

Эффекты компонентов состава:

- Нормализация обменных и метаболических процессов в клетках сердечной мышцы, кровеносных сосудов, в органах и тканях;
- Поддержка эластичности и проходимости кровеносных сосудов;
- Предупреждение возникновения тромбов, атеросклеротических изменений;
- Снижение риска появления ишемической болезни сердца, предупреждение возникновения инфаркта, инсульта, кровоизлияний, атеросклеротических поражений;
- Нормализация содержания сахара и уровня холестерина в крови;
- Повышение общего тонуса и работоспособности.

Endo mix: корнеплоды моркови (*Daucus sativus* Hoffm), корнеплоды топинамбура (*Helianthus tuberosus* L), бобы сои (*Glycine max* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L); экстракты: корень заманихи (*Oploranax elatus* Nakai), корень солодки (*Glycyrrhiza glabra* L), створки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L).

Эффекты компонентов состава:

- Удовлетворение потребности организма в пластических компонентах;
- Регулирование роста и развития организма, гармонизация его особенностей в соответствии с возрастными изменениями;
- Стимуляция усвоения биорегуляторных и энергообеспечивающих веществ пищи в сочетании с активацией дезинтоксикационных и выделительных процессов в отношении «отработанных» компонентов метаболизма и токсических веществ;
- Профилактика нежелательных симптомов и синдромов, проявляющихся в случаях эндокринного дисбаланса;
- Гормональная регуляция биохимических и физиологических процессов в органах и тканях;
- Стабилизация эмоциональной сферы;

- Сохранение гомеостаза и энергии, независимо от изменений в окружающей среде и от возраста.

Gastro mix: корнеплоды свеклы (*Beta vulgaris* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), экстракты: цветки ромашки (*Matricaria chamomilla* L), лист мелиссы (*Melissa officinalis* L), трава тысячелистника (*Achillea millefolium* L), корень солодки (*Glycyrrhiza glabra* L).

Эффекты компонентов состава:

- Улучшение пищеварения и усвоения организмом основных питательных веществ: белков, жиров, углеводов, минералов;
- Укрепление эпителия, заживление эрозивных и язвенных поражений слизистых оболочек;
- Восстановление ослабленной перистальтики кишечника и желчевыводящих путей;
- Баланс в системе пищеварения, профилактика дисбактериоза;
- Уменьшение процессов брожения, проявления спазмов пищевода, желудка, кишечника;
- Выведение из пищеварительной системы продуктов обмена, шлаков, солей тяжелых металлов и токсичных веществ.

Hepa mix: трава сельдерея (*Apium graveolens* L), корнеплоды топинамбура (*Helianthus tuberosus* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L); экстракты: листья облепихи (*Hipporhae rhamnoides* L), плоды расторопши (*Silybum marianum* L), корень солодки (*Glycyrrhiza glabra* L), плоды фенхеля (*Foeniculum vulgare* Mill), корень аира (*Acorus calamus* L), лист крапивы (*Urtica dioica* L).

Эффекты компонентов состава:

- Функционирование процесса желчеобразования и желчевыведения;
- Стимуляция усвоения необходимых питательных веществ (особенно полиненасыщенных жиров) из кишечника в кровь;
- Обезвреживание токсических веществ и активация защитных реакций организма;
- Стимуляция процесса кроветворения;
- Выполнение энергосохраняющей функции за счет отложения гликогена;
- Синтез комплекса веществ-биорегуляторов, участвующих в многочисленных биохимических циклах, включая сохранение текучести крови.

Immuno mix: корнеплоды моркови (*Daucus sativus Hoffm*), трава сельдерея (*Apium graveolens L*), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica L*); экстракты: трава люцерны (*Medicago sativa L*), трава эхинацеи (*Echinacea purpurea L*), зародыши пшеницы (*Triticum aestivum L*), корни элеутерококка (*Eleutherococcus senticosus Maxim*), корни родиолы розовой (*Rhodiola rosea L*).

Эффекты компонентов состава:

- Коррекция иммунологических процессов организма;
- Сопrotивляемость организма простудным и инфекционным заболеваниям;
- Замедление процессов старения (хорошее самочувствие, работоспособность, выносливость);
- Увеличение выработки интерферона – блокиратора размножения и распространения вирусов;
- Активация в организме процессов детоксикации;
- Предотвращение гиповитаминозов и микроэлементозов (недостатка витаминов и минералов);
- Активация защитных функций организма – противодействие аллергии и вредному воздействию окружающей среды
- Повышение качества жизни.

Men's formula: трава сельдерея (*Apium graveolens L*), ягоды клюквы (*Vaccinium subgen HilL*), ягоды черники (*Vaccinium myrtillus L*), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica L*), спирулина (*Spirulina platensis L*); экстракты: плоды шиповника (*Rosa canina L*), косточки винограда (*Vitisvinif-era L*), зародыши пшеницы (*Triticum aestivum L*), корень элеутерококка (*Eleutherococcus senticosus Maxim*), лист мяты (*Mentha piperita L*), корень аралии (*Aralia elata L*), корень дягиля (*Archangelica officinalis Moench*).

Эффекты компонентов состава:

- Оптимизация в организме обмена веществ (белкового, жирового, углеводного, минерального, водно-солевого, энергетического);
- Повышение общего тонуса, а также физической и психической выносливости организма;
- Профилактика отклонений в работе репродуктивной функции;
- Повышение иммунитета;

- Предупреждение возникновения простатита и нарушений мочеполовых инфекций;
- Активация восстановительных процессов организма (оказывает противовоспалительное, биостимулирующее, адаптогенное и другие действия);
- Очищение организма от продуктов обмена и токсинов за счет активации внутренних систем дезинтоксикации, особенно регуляции кишечника и восстановления нормальной микрофлоры пищеварительной системы.

Nervo mix: лист капусты белокачанной (*Brassica oleracea* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), экстракты: трава солянки холмовой (*Salsola collina* Pall), корни валерианы (*Valeriana officinalis* L), трава чабреца (*Thymus serpyllum* L), шишки хмеля (*Humulus lupulus* L), трава цимицифуги (*Cimicifuga racemosa* L), корни женьшеня (*Panax ginseng* L).

Эффекты компонентов состава:

- Сохранность полноценного функционирования систем мозгового кровоснабжения;
- Стабилизация энергетического и биорегуляторного снабжения отделов центральной и периферической нервной системы;
- Укрепление концентрации внимания, памяти, интеллектуальных возможностей;
- Усиление интеллектуальной и физической работоспособности;
- Проявление противоотечного действия, особенно в случаях отека мозга и повышения внутричерепного давления.

Reno mix: лист капусты белокачанной (*Brassica oleraceae* L), трава петрушки огородной (*Petroselinum sativum* Hoffm), корнеплод брюквы (*Brassica parobrassica* L), ягоды малины (*Rubus idaeus* L), лист брусники (*Vaccinium vitis idaea* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), трава сельдерея (*Apium graveolens* L); экстракты: трава укропа огороАНоро (*Anethum graveolens* L), корни валерианы (*Valeriana officinalis* L), трава хвоща полевого (*Equisetum arvense* L).

Эффекты компонентов состава:

- Активация процессов детоксикации и выделительной функции почек,
- Регулирование водно-солевого баланса и кислотно-щелочного равновесия;

- Создание необходимых концентраций жизненно важных минералов (натрия, калия, хлора, фосфора);
- Оптимизация процессов синтеза биологически активных веществ, включая ренин (регулятор артериального давления);
- Предотвращение отложения солей и формирования мочекаменной болезни;
- Профилактика патологических изменений в предстательной железе, появления почечной колики, цистита, пиелонефрита;
- Поддержание постоянства биохимического состава крови;
- Нормализация физиологической активности мочеполовой сферы.

Respira mix: лист капусты белокачанной (*Brassica oleracea* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), экстракты: кора ивы (*Salix alba* L), лист крапивы (*Urtica dioica* L), трава лабазника (*Filipendula ulmaria* L), лист мать-и-мачехи (*Tussilago farfara* L).

Эффекты компонентов состава:

- Активация вашего дыхательного аппарата в борьбе с респираторной инфекцией;
- Усиление иммунитета;
- Стимуляция основных функций дыхательной системы;
- Предупреждение возникновения спастических состояний органов дыхания;
- Регуляция микробного состава слизистых оболочек дыхательной системы;
- Освобождение дыхательных путей от инородных частиц

Visio mix: корнеплоды моркови (*Daucus sativus* Hoffm), корнеплоды свеклы (*Beta vulgaris* L), ягоды черники (*Vaccinium myrtillus* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), экстракты: плоды шиповника (*Rosa canina* L), плоды груши (*Pyrus communis* L), семена лимонника (*Schisandra chinensis* L), ростки ячменя (*Hordeum vulgare* L), трава очанки (*Euphrasia officinalis* L).

Эффекты компонентов состава:

- Улучшение кровоснабжения и питания тканей глаз;
- Сохранность роговой оболочки, хрусталика, стекловидного тела;
- Поддержка остроты зрения на должном уровне;
- Оптимизация центрального и периферического зрения;
- Предупреждение возникновения грозных заболеваний (катаракта, «куриная слепота»);

- Обеспечение эффективности при воспалительных поражениях органа зрения;
- Повышение качества жизни за счет уменьшения нагрузки на зрение и улучшения работы зрительного аппарата.

Weight control mix: лист капусты белокачанной (*Brassica oleracea* L), корнеплоды топинамбура (*Helianthus tuberosus* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), экстракты: лист брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L), корень цикория (*Cichorium intybus* L), лист зеленого чая (*Camellia sinensis* L).

Эффекты компонентов состава:

- Обеспечение сбалансированного рациона со всеми необходимыми организму компонентами (здоровый метаболизм, снижение аппетита, чувство сытости);
- Уменьшение количества потребляемой пищи (за счет набухания компонентов и увеличения объема заполнения желудка);
- Запуск биохимических реакций, активирующих окисление жиров и углеводов;
- Снижение массы тела (активация энергозатратных обменных реакций и замедление процесса отложения жиров);
- Уменьшение объемов в проблемных зонах (на животе и бедрах);
- Сохранение необходимой микрофлоры в пищеварительной системе (предупреждение дисбактериоза);
- Детоксикация на уровне клеток, тканей, органов и активация функций органов выделения;
- Повышение жизненного тонуса и выносливости при физических нагрузках и интеллектуальном труде.

Women's formula: трава сельдерея (*Apium graveolens* L), ягоды черники (*Vaccinium myrtillus* L), ягоды клюквы (*Vaccinium* subgen Hill), ягоды рябины красной (*Sorbus aucuparia* L), сублимированный гель из морских бурых водорослей (*Laminaria japonica* L), экстракты: корень валерианы (*Valeriana officinalis* L), корень дягиля (*Archangelica officinalis* Moench), трава Melissa (*Melissa officinalis* L), корень левзеи (*Rhaponticum carthamoides* Willd), косточки винограда (*Vitis vinifera* L), плоды шиповника (*Rosa canina* L), трава эхинацеи (*Echinacea purpurea* L).

Эффекты компонентов состава:

- Нормализация состояния гормонального баланса в организме;
- Улучшение обменных процессов;

- Физиологическая координация деятельности эндокринных желез;
- Профилактика отклонений в работе сердечнососудистой системы;
- Нормализация основных биохимических показателей крови;
- Стабилизация функционирования системы пищеварения;
- Стимуляция процессов обезвреживания продуктов метаболизма и выведения из организма ядовитых веществ, токсинов и радионуклидов.

Продукты спортивного питания

В связи с массовым развитием профессионального и любительского спорта, представляет интерес спортивная линейка продуктов питания компании Вертера, включающая Vertera Гель Sport Active, Артропласт (см. стр. 46), «Вита-минфуд» (стр.59), Detox Juice (стр. 60).

Vertera Гель Sport Active

Vertera Гель Sport Active – инновационный продукт спортивного питания на основе морских водорослей ламинарии и изолята горохового белка. Способствует быстрому восстановлению сил, набору сухой мышечной массы.

Состав: вода, сок черной смородины концентрированный, специализированный пищевой продукт диетического лечебного питания из ламинарии «Вертера®» (Vertera®) (вода питьевая, ламинария, вспомогательные компоненты (антиокислитель – кислота лимонная E330, регулятор кислотности – глюконат кальция E578)), гороховый белок, стабилизатор – Альгинат натрия E401, порошок черной смородины, ароматизатор пищевой «Черная смородина», сухой экстракт стевии.

Основа продукта – уникальное сочетание морской водоросли ламинарии и изолята горохового белка.

Ламинария содержит большое количество витаминов и минеральных веществ, расход которых у спортсменов и тех, кто занимается фитнесом, обычно повышен. Одним из микроэлементов, которым богата ламинария, является железо. Низкий уровень железа может стать причиной быстрого истощения организма во время тренировки. Достаточный уровень железа является залогом того, что тренировки будут более длительными и продуктивными. Еще один элемент, который содержится в ламинарии, это йод. При недостатке йода развивается гормональный дисбаланс, который также влияет на процесс тренинга. Употребление ламинарии помогает избавиться от избытка висцерального жира.

Белок гороха в данном продукте представляет собой высокоочищенный изолят с содержанием белка 84-88 %, обладающий

высокой усвояемостью, равной 98%. Гороховый протеин богаче других растительных протеинов по содержанию белка, что является важнейшим показателем для роста мышц, поскольку белки являются одним из основных компонентов структуры мышечных волокон. В гороховом белке содержится большое содержание незаменимых аминокислот, которые утрачиваются во время нагрузок. В гороховом протеине содержится большое количество аргинина, содержание которого в других продуктах спортивного питания недостаточно.

Свойства компонентов состава:

- Стимуляция системы иммунитета спортсмена в условиях тренировочных нагрузок, что выражается восстановлением до нормального уровня концентраций иммуноглобулинов А и G.
- Нормализация жирового, белкового, углеводного и энергетического обмена.
- Быстрое восстановление после интенсивных физических и умственных нагрузок;
- Нейтрализация последствий употребления химических компонентов спортивного питания;
- Нормализация функции щитовидной железы, сердечнососудистой системы и печени;
- Улучшение состояния кожи, волос, ногтей.

В порции содержится:

белка — 13 г

углеводов — 22 г

водорослевых липидов — 4 г

Это полноценный разовый прием пищи, необходимый для нормального функционирования организма, половина суточной нормы белка. И при этом это всего 144 ккал.

Применение *vertera gel sport active*:

- Принимать не более трех раз в сутки по 200 г.;
- Продукт употребляют в период интенсивных физических нагрузок в дополнение к основному рациону;
- Объем потребления белка не должен превышать 0,2 г/кг массы тела;
- Для набора массы тела применять 200-400 г в течение 15 минут после тренировки;
- Не рекомендуется принимать беременным и кормящим матерям.

«Вита-минфуд»

Продукт регулирует систему организма, обеспечивающую устойчивость при физической и психологической нагрузке, при действии неблагоприятных природных факторов, в том числе вирусов, микробов, грибов и других инфекционных агентов. «Вита-минфуд» способствует восстановлению тканей, органов, клеток и клеточных элементов.

Яблочный пектин снижает уровень холестерина в крови, предотвращают запоры и выводят вредные вещества из организма, тем самым снижая вероятность развития рака толстой кишки.

Калина насыщена большим количеством витамина С и Р, органическими кислотами, пектином, каротином и дубильными веществами.

Шиповник служит снятию воспаления, является хорошим мочегонным и желчегонным средством, улучшает функцию желудочно-кишечного тракта. Большим плюсом является то, что при всем этом не оказывается негативного воздействия на ткани почек. Содержащийся в шиповнике витамин С положительно влияет на большинство окислительно-восстановительных реакций организма, тормозит отложения в кровеносных сосудах атероматозных масс, а также снижает количество холестерина в крови и приостанавливает распространение заболевания атеросклерозом. Улучшает свертываемость крови и помогает в формировании протромбина, укрепляет капилляры.

Боярышник способствует устранению ломкости стенок сосудов, нейтрализуют в организме свободные радикалы, снижает проницаемость капилляров, оказывает противоопухолевое и антиоксидантное действие;

Применение:

Содержимое разового пакетика развести в 50 мл воды (сока), тщательно размешать до образования однородной гелеобразной массы.

Лечебно-профилактические смеси в составе программы DRRP-защита рекомендуется принимать курсами по 4 недели с перерывами 5-7 дней в течение года.

Продукт совместим со всеми природными пищевыми комплексами линейки Vertera® и может приниматься в любых сочетаниях, в зависимости от желаний потребителя.

Detox Juice

Detox Juice – продукт, сочетающий в себе гель из ламинарии и натуральный фруктовый сок.

Свойства ламинарии могут проявлять себя в активизации естественных процессов выведения токсинов из организма, способствуют насыщенному поступлению витаминов и антиоксидантов в клетки, помогая им самовосстанавливаться.

- Натуральные компоненты напитка способствуют выведению шлаков и токсинов из организма, стимулируют обменные процессы;
- При регулярном употреблении способствует предупреждению и ликвидации оксидантного стресса;
- Ламинария восполняет недостаток макро-, микро- и ультрамикроэлементов, укрепляя иммунитет;
- Напиток имеет яркий насыщенный вкус без усилителей;
- Не содержит сахара;
- Всего 88 ккал в бутылке.

Линейка продукта содержит три вкуса:

Detox Juice (Груша)

Состав: восстановленный сок груши, восстановленный сок лимона, гелеобразный продукт из бурых морских водорослей (ламинарии) «Вертера®», ароматизатор пищевой «Груша», пектин цитрусовый – стабилизатор.

Detox Juice (Яблоко)

Состав: восстановленный сок яблока, восстановленный сок клубники, гелеобразный продукт из бурых морских водорослей (ламинарии) «Вертера®», ароматизатор пищевой натуральный «Яблоко», пектин цитрусовый – стабилизатор.

Detox Juice (Виноград)

Состав: восстановленный сок красного винограда, восстановленный сок малины, гелеобразный продукт из бурых морских водорослей (ламинарии)

«Вертера®», ароматизатор пищевой натуральный «Красный виноград», пектин цитрусовый – стабилизатор.

Перед употреблением встряхнуть. Пейте охлажденным!

Спортивная линейка продуктов компании VERTERA позволяет проводить комплексную экологическую защиту спортсмена путем естественной активации систем выведения и предоставления организму пластических, биоэнергетических и регуляторных ресурсов.

2.2 Альгоаэротерапия

Альгоаэротерапия является разновидностью аэрофитотерапии. Ее можно проводить индивидуально (индивидуальный ингалятор и аэрофитогенератор) или в специальном лечебном кабинете (альгакамера, галокамера, аэрофитогенераторы).

Для проведения аэрофитотерапии чаще всего используются эфирные масла (эвкалиптовое, лавандовое, шалфейное и др.), в том числе и водорослевые (масло фукуса). Аэрофитотерапию можно проводить с помощью индивидуального ингалятора, используя настой из морских водорослей (необходимо взять по 1 ч. л. ламинарии и фукуса, заварить в 250 мл кипятка, настаивать в течение 15 мин, а затем процедить). В настой можно добавить 2—3 капли ароматического масла наземных растений.

При лечении в альгакамере с помощью генератора создается заданная концентрация летучих аэрофитонов морских водорослей и насыщение воздуха частицами морской соли. Курс лечения — 10—15 процедур по 30 мин. При хронических заболеваниях легких рекомендуется не менее 2 курсов в год. Лечение в альгакамере показано также лицам, страдающим заболеваниями нервной, сердечнососудистой систем и нарушением обмена веществ.

Для профилактики и лечения заболеваний органов дыхания можно использовать водоросль фукус (лучше листовой, а не измельченный). Поместить его в холщовый мешочек, который во время сна находится у изголовья. Аэрофитоны фукуса оказывают антисептическое, спазмолитическое и успокаивающее действие. (Титов А.М., 2004)

2.3. Наружное применение водорослевых препаратов

Эффективным методом лечения и профилактики заболеваний являются ванны, в том числе содержащие морскую соль и настой листовых водорослей. Ванны рекомендуется при подагре, ревматических воспалениях суставов, для оздоровления и омоложения кожи. Для приготовления ванны

используют 350 г. продукта из ламинарии. Оптимальная температура лечебной ванны – 37-38 С⁰, время процедуры – 15-20 мин, 2-3 раза в неделю. (Титов А.М., 2004)

Биогель на основе ламинарии используют для обтираний и компрессов. Компрессы в течение 20-30 минут кладут на воспаленные участки кожи или локальные образования целлюлита. В некоторых случаях для улучшения ароматических и целебных свойств ванн можно сочетать морские водоросли с наземными растениями и травами. Чаще всего для этих целей используются чистотел, календула, мята, а также шалфей, лаванда, ромашка, кора дуба, репейник, льняное семя, исландский мох и хвойные экстракты. (Титов А.М., 2004)

Обертывание в лечебных целях можно применять на различные участки тела. Показаниями к применению метода являются воспалительные заболевания верхних дыхательных путей, легких, суставов, варикозное расширение вен (холодное обертывание), тромбофлебит, некоторые заболевания кожи. Обертывание лучше производить после приема талассованны и предварительной очистки кожи. Лечебное обертывание проводится 1-2 раза в неделю курсами по 6-10 процедур. Время лечебных процедур можно увеличивать постепенно от 30 минут до 2 ч. (Титов А.М., 2004)

Б.П. Рогозян (2013) разработал технологию комплексного курортного лечения больных остеоартрозом с использованием аппликаций морских водорослей. В результате проведенных полных физико-химических исследований, принятых для пелоидов, было установлено, что морские водоросли анапского региона по физико-химическим показателям относятся к минерализованным (24,0-32,0 г/дм³) субстратам слабощелочной реакции среды (рН 7,34-8,06), приближаются по своему составу и свойствам к лечебным сапропелевым грязям и могут использоваться как бальнеологическое средство.

Эффективность данной технологии в сравнении с грязевыми аппликациями была изучена у больных остеоартрозом. По сравнению с традиционной пелоидотерапией, действие аппликаций из морских водорослей анапского региона обеспечили более выраженный анальгетический эффект, снижение концентрации острофазовых белков, оксипролина, сиаловых кислот и хондроитинсерной кислоты в сыворотке крови у 87,4% больных (р₁₋₂<0,05), снижение цитокиновой активности у 72,8% больных (р₁₋₂<0,05), нормализацию показателей иммунного статуса у

71,7% пациентов ($p_{1-2} < 0,05$), улучшение функции суставов у 85,5% больных. (Б.П. Рогозян, 2013)

Компанией Вертера разработана серия косметических продуктов для наружного применения.

Косметическая серия

True Vision: вода деминерализованная, обогащенная ионами серебра, экстракт ламинарии, экстракт алоэ, натрия хлорид, мед пчелиный (полисахариды), аденозин, асфоделин, ацеманан, аскорбиновая кислота (витамин С), витамин В12 (мощные антиоксиданты цианокоболамин).

Компоненты натурального косметического тоника Тру Вижн содержат вещества, которые участвуют в активизации оздоровительных процессов в организме:

- Обеспечение полноценного мягкого ухода за нежными тканями органов зрения;
- Улучшение питания и ускорение восстановления тканей, защита от негативного воздействия окружающей среды;
- Защита от воздействия свободных радикалов (является мощным антиоксидантом);
- Противовоспалительное действие;
- Стимуляция местного иммунитета;
- Профилактика всевозможных возрастных изменений.

Применение: по 2-3 капли на каждое веко 2-3 раза в день; Продолжительность применения 1-2 месяца. При необходимости курс можно повторить.

Маска для лица: гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, дигидрокверцетин), глицерин растительный; водные экстракты: алоэ, золототысячника, родиолы розовой, альгинат натрия, хлорофилл-липидный комплекс морской водоросли ламинарии, парфюмерная композиция.

Эффекты компонентов состава:

- Очищает и обновляет кожу, мягко удаляя загрязнения и неровности, улучшает ее структуру, придает свежий и здоровый вид;
- Увлажняет кожу, восстанавливает ее эластичность и естественную способность удерживать влагу, повышает сопротивляемость кожи к вредоносным внешним воздействиям, насыщает ее кислородом;
- Интенсивно питает кожу, делает её мягкой и эластичной, устраняет следы усталости и стресса;

- Восстанавливает клеточную деятельность, стимулирует обновление клеток и возвращает коже жизненную силу;
- Оказывает сопротивление и задержку проявления возрастных изменений кожных покровов;
- Активирует выработку собственного коллагена и эластина, что приводит к ускоренному обновлению клеток кожи, а значит ее омоложению;
- Стимулирует защитные и очистительно-выделительные функции кожных покровов.

Способ применения: нанести биомаску на чистую кожу лица, оставить на 15–20 минут. Смывать обычной прохладной водой без применения мыла и других средств, применяемых для умывания. Фитоводорослевая маска для лица может использоваться несколько раз в неделю. Количество процедур регулируется в зависимости от состояния кожи и ее реакции на применение маски.

Для тела

Гель для обертывания Seaweed gel: гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, фукус), водный экстракт алоэ, экстракт прополиса, медные производные хлорофилла.

Фитоводорослевый гель для обертывания Seaweed gel создан на основе морских водорослей. В их состав входят активные вещества, которые направлены на улучшение обмена веществ, стимулируют кровообращение. Они содержат витамины и минералы, которые необходимы человеку в поддержании здорового и активного образа жизни.

Эффекты компонентов состава:

- Способствует проникновению натуральных биоактивных компонентов и витаминов в глубокие слои кожи.
- Активирует биоэнергетику кожи. Повышает упругость.
- Глубоко питает, очищает кожу. Придает коже свежий и здоровый вид за счет выведения токсинов и избытков кожного сала.
- Сокращает проявления целлюлита и запускает процессы организма, направленные на борьбу с ним.
- Приводит к уменьшению жировых отложений и стимулирует процессы омоложения.
- Обладает лимфодренажным эффектом, что позволяет улучшить циркуляцию лимфы, тем самым повысить общий тонус кожи и сохранить здоровье и красоту.

Способ применения: средство наносят на предварительно очищенную кожу. Для усиления эффекта зону воздействия можно накрыть пленкой.

Продолжительность процедуры 30 мин. После чего остатки геля нужно смыть теплой водой. Для закрепления эффекта после завершения процедуры рекомендуется нанести на поверхность кожи, на которую наносился гель, питательное (водорослевое) масло или крем. Рекомендуется использовать 1-2 раза в неделю.

Гель для обертывания Seaweed gel Cold: гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, фукус), ментол кристаллический натуральный, водный экстракт алоэ, медные производные хлорофилла.

Активное действие компонентов состава охлаждающего геля Seaweed Gel Cold направлено на активацию кровообращения, снятие отечности, устранение застойных явлений, усиленное поступление питательных веществ к клеткам организма.

Эффекты компонентов состава:

- Активизирует микроциркуляцию и обменные процессы в тканях, способствует выведению токсинов и расщеплению жиров;
- Обладает лимфодренажным и детоксифицирующим действиями, устраняет отеки;
- Устраняет эффект «апельсиновой корки»;
- Прекрасно увлажняет, очищает и защищает кожу;
- Замедляет процесс старения и способствует омоложению тканей;
- Стимулирует процессы регенерации и тонизирования, повышает общий тонус кожи;
- Укрепляет стенки сосудов, эффективен в программах для коррекции проблем варикозного расширения вен.

Способ применения: средство наносят на предварительно очищенную кожу. Для усиления эффекта зону воздействия можно обернуть пленкой. Продолжительность процедуры 30 минут. После чего остатки геля нужно смыть теплой водой. Для закрепления эффекта после завершения процедуры рекомендуется нанести на поверхность кожи, на которую наносился гель, питательное (водорослевое) масло или крем. Рекомендуется использовать 1-2 раза в неделю. Благодаря легкости применения, средство идеально подходит как для SPA-салонов, так и для домашнего применения. Перед использованием проконсультируйтесь со специалистом.

Гель для обертывания Seaweed gel Hot: гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, фукус), мед натуральный, горчичный порошок, водный экстракт алоэ, медные производные хлорофилла.

Активное действие компонентов состава согревающего геля Seaweed Gel Hot направлено на повышение обмена веществ, расщепление и выведение жиров, питание кожи и подкожных тканей витаминами и минералами.

Эффекты компонентов состава:

- Активизирует процессы метаболизма и выводит из организма шлаки и токсины;
- Повышает обмен веществ, интенсивно стимулирует расщепление жиров и помогает избавиться от лишнего веса;
- Устраняет застойные явления в тканях;
- Антицеллюлитный эффект;
- Обладает сосудорасширяющим, разогревающим и обезболивающим действием;
- Обеспечивает разглаживание и укрепление потерявшей тонус кожи, смягчает, повышает плотность и эластичность эпидермиса;
- Оказывает расслабляющее воздействие на уставшие мышцы.

Способ применения: средство наносят на предварительно очищенную кожу. Для усиления эффекта зону воздействия можно обернуть пленкой. Продолжительность процедуры 30 минут. После чего остатки геля нужно смыть теплой водой. Для закрепления эффекта после завершения процедуры рекомендуется нанести на поверхность кожи, на которую наносился гель, питательное (водорослевое) масло или крем. Рекомендуется использовать 1-2 раза в неделю. Благодаря легкости применения, средство идеально подходит как для SPA-салонов, так и для домашнего применения. Перед использованием проконсультируйтесь со специалистом.

Липолитическая сыворотка для тела: вода дистиллированная, водный экстракт ламинарии, водный экстракт алоэ, сухой экстракт кипрея, сухой экстракт березы, масло грейпфрута, масло жожоба, витамин РР (никотинамид), L-карнитин, соль морская поваренная пищевая садочная, дигидрокверцетин, медные производные хлорофилла.

Сыворотка обладает жиросжигающим, лифтинговым и укрепляющим действием. Активные водорослевые компоненты помогают глубокому проникновению активных ингредиентов в ткани, выравнивая рельеф кожи, уменьшая проявления целлюлита. Компоненты сыворотки запускают механизмы регенерации, увлажняют, питают и восстанавливают эластичность кожи. Активные вещества в составе компонентов сыворотки:

- Активно борются с целлюлитом и устраняют жировые отложения;
- Усиливают дренаж, улучшают микроциркуляцию;

- Способствуют профилактике образования растяжек на груди, животе, бедрах.
- Уменьшают объем на обработанной площади;
- Способствуют выведению токсинов, стимулируют липолиз;
- Улучшают гидратацию, упругость и эластичность кожи;
- Комплекс ангиопротекторных экстрактов благотворно влияет на капилляры.

Способ применения: на предварительно очищенную кожу в области проблемных участков нанесите небольшое количество сыворотки (обычно достаточно 5-6 капель). Массажными движениями равномерно распределите средство до полного впитывания. Не смывать. Средство может применяться как самостоятельно, так и совместно с кремом.

Маска для тела: гель из морских бурых водорослей (вода, ламинария, фукус, дигидрохверцетин), альгинат натрия, глицерин растительный, водные растительные экстракты (алоэ, очиток большой, астрагал), хлорофилл-липидный комплекс морской водоросли ламинарии, парфюмерная композиция. Активные вещества в составе компонентов:

- Очищают и обновляют кожу, мягко удаляя загрязнения и неровности, улучшает ее структуру. Придают кожным покровам свежий и здоровый вид;
- Увлажняют кожу, восстанавливают ее эластичность и естественную способность удерживать влагу;
- Повышают сопротивляемость кожных покровов к действию неблагоприятных факторов (стрессы и внешние вредные воздействия), насыщают ее кислородом, питательными, энергетическими и биорегуляторными компонентами;
- Интенсивно питают кожу, делают её мягкой и эластичной. Устраняют внешние проявления следов усталости и стрессов;
- Восстанавливают питательную и дезинтоксикационную клеточную деятельность, стимулируют обменные процессы и обновляют клетки, возвращают коже привлекательный вид;
- Поддерживают и продлевают молодость вашей кожи, оказывая сопротивление наступлению возрастных изменений;
- Способствуют заживлению ран, потертостей, эрозий и ожогов (регенераторный и репарационный эффекты);
- Проводят профилактику варикозных изменений поверхностных кровеносных сосудов и отеков.

Способ применения: средство наносят на кожу. Для усиления эффекта зону воздействия можно накрыть пленкой. Через полчаса маску можно снять, приняв душ. После процедуры желательно нанести на поверхность кожи питательное (водорослевое) масло или крем. Манипуляции можно проводить

1-2 раза в неделю. Результаты воздействия маски на кожу проявляются достаточно быстро.

Масло водорослевое: водорослевое масло (ламинария, фукус), масло оливы, масло семян тыквы (тыквеол), масло льна, масло облепихи, масло шиповника, масло абрикосовых косточек, масло миндаля, масло зародышей пшеницы, хлорофилл-липидный комплекс морской водоросли ламинарии,; экстракты масляные: окопник, очиток большой, дигидрокверцетин, водорослевое масло.

- Способствует проникновению натуральных биоактивных компонентов, в том числе витаминов в глубокие слои кожи;
- Содержит физиологические концентрации хорошо усвояемых биологически активных веществ морских водорослей;
- Повышает упругость кожи;
- Смягчает, тонизирует и защищает кожу;
- Активирует биоэнергетику кожи;
- Обладает ранозаживляющим действием;
- Усиливает защитные свойства кожи;
- Поддерживает барьерную функцию кожи — противостоит вредному воздействию физических, химических, инфекционных факторов;
- Стимулирует выделительную и дезинтоксикационную активность кожных покровов.

Способ применения: масло наносят на кожу легкими массажными движениями на проблемные (сухие, шелушащиеся, "целлюлитные") участки кожи ежедневно на 10 – 15 минут. Остатки не впитавшегося в кожу масла промокнуть бумажной салфеткой, при необходимости смыть теплой водой. Наибольший эффект достигается при использовании средства после принятия ванны или душа.

Масло для дренажного массажа: масло виноградных косточек, водорослевое масло (ламинария), эмульгатор для обратных эмульсий Neocare (Неокар), масло можжевельника, масло лаванды, масло грейпфрута, масло мяты, масло абрикосовых косточек, масло розмарина, масло зародышей пшеницы, медные производные хлорофилла, дигидрокверцетин.

Композиция органических масел и биоактивных экстрактов растений способствует стимулированию кровообращения и улучшению дренажа, сжиганию жиров, замедлению развития целлюлита.

- Обладает подтягивающим и тонизирующим действием;
- Восстанавливает упругость и эластичность кожи;
- Улучшает микроциркуляцию и способствует снятию отёчности;
- Помогает бороться с жировыми отложениями и проявлениями целлюлита;

- Лёгкая текстура масла, быстро впитывается, но при этом даёт великолепное скольжение для продолжительного массажа;
- Не вызывает аллергических реакций, подходит для чувствительной кожи;
- Помогает сохранить здоровье и молодость кожи надолго.

Способ применения: масло наносится на чистую кожу тела массажными движениями согласно выбранной методике. Допускается предварительный нагрев масла на водяной бане. Наибольший эффект достигается при применении масла после принятия ванны или душа. Используется для массажа, в сочетании с пилингами, для теплых масляных обертываний или как самостоятельное средство для ухода за кожей тела. Благодаря легкости применения средство идеально подходит как для SPA-процедур, так и для домашнего применения. На «проблемные» (сухие, шелушащиеся, с эффектом «апельсиновой корки») участки кожи масло рекомендуется наносить одновременно с энергичным массажем ежедневно. Рекомендуется к использованию после предварительного теста на чувствительность кожи. Избегайте контакта с глазами, в случае попадания – тщательно промыть глаза водой. Не рекомендуется использование для кожи лица.

Моделирующий скраб с морской солью: вода, капуста морская сушеная (ламинария), фукус гранулированный, масло виноградной косточки, косточки малины, косточки ежевики, антиокислитель — кислота лимонная моногидрат пищевая, водный экстракт алоэ, водный экстракт ромашки, сухой экстракт тысячелистника, медные производные хлорофилла.

Моделирующий скраб для тела обновляет кожу, делая её мягкой, нежной и бархатистой. Способствует уменьшению объемов тела, улучшает обмен веществ, предупреждает проявление целлюлита. Активные вещества в составе компонентов скраба:

- Обогащают кожу минеральными и питательными веществами;
- Увлажняют, укрепляют и восстанавливают структуру кожи;
- Стимулируют процессы регенерации и выведения токсинов;
- Улучшают кислородный обмен;
- Способствуют снижению объемов тела;
- Косточки малины и ежевики бережно способствуют эксфолиации омертвевших клеток кожи;
- Подготавливают кожу к нанесению моделирующих средств, помогая их глубокому проникновению и увеличивая их эффективность.

Способ применения: средство нанести на сухую чистую кожу тела массажными движениями, особенно уделяя внимание местам скопления жировых отложений. Оставить для воздействия на 2-3 минуты. Смыть теплой

водой. После процедуры желательно нанести на поверхность кожи, на которую наносилось средство, питательное (водорослевое) масло или крем. Манипуляции можно проводить раз – два в неделю. Благодаря легкости применения средство идеально подходит как для SPA-процедур, так и для домашнего применения.

Пилинг сухой: морская соль; фукус; ламинария.

Компоненты минерального водорослевого пилинга для тела содержат вещества, которые участвуют в активизации оздоровительных процессов в организме:

- Глубокое очищение кожи за счет удаления рогового слоя эпидермиса, насыщение кожи комплексом макро- и микроэлементов;
- Активизация антицеллюлитных процессов;
- Питание кожных покровов природными биогенными веществами минерального комплекса;
- Возвращение тонуса кожи и подкожного слоя тканей;
- Значительное повышение эффективности последующих косметических процедур;
- Сохранение и возвращение кожей внешней привлекательности — она становится более гладкой и мягкой.

Способ применения: смешайте небольшое количество пилинговой соли из водорослей и водного комплекса экстрактов (для пилинга и ванн). Нанесите аккуратно на влажную кожу, растирая вращающимися движениями в течение 10 минут. После окончания процедуры смойте остатки минерального концентрата теплой водой без использования мыла и моющих средств.

Экстракт Ламинарии: вода дистиллированная, водный экстракт ламинарии, глицерин растительный.

Экстракт ламинарии обладает увлажняющими, противовоспалительными, регенерирующими, антиоксидантными, тонизирующими и ранозаживляющими свойствами. Активные вещества в составе компонентов продукта:

- Восполняют недостаток витаминов и микроэлементов в кожных покровах;
- Препятствуют накоплению в организме радиации;
- Очищают кожу от шлаков;
- Активизируют микроциркуляцию;
- Убивают болезнетворные бактерии и оказывает дезинфицирующее действие;

- Стимулируют активность мыслительных процессов в нашей голове;
- Расслабляют весь организм, делают сон безмятежным;
- Помогают сохранить здоровье и молодость.

Способ применения: благодаря легкости применения средство идеально подходит как для SPA-процедур, так и для домашнего применения. Может использоваться как самостоятельное косметическое средство, так и для обогащения других косметических средств (шампуней, гелей, кремов и др.). Не наносить на кожу в неразбавленном виде! Экстракт следует добавлять в косметическое средство непосредственно перед применением. Получившийся состав необходимо использовать немедленно, не хранить.

Экстракт Фукуса: вода дистиллированная, водный экстракт фукуса, глицерин растительный.

Фукус активно используется в похудении благодаря тому, что благоприятно воздействует на щитовидную железу. Увеличивает скорость протекания обменных процессов, стимулирует расщепление жировой ткани, поддерживает ощущение сытости, позволяя снизить количество потребляемой пищи, затормаживает всасывание поступивших с пищей жиров и углеводов. К тому же, фукус один из самых распространенных и эффективных ингредиентов, входящих в состав средств по борьбе со старением. Экстракт фукуса тонизирует кожу, улучшает ее эластичность, активизирует синтез коллагена. Активные вещества в составе компонентов продукта:

- Улучшают обмен веществ в кожных покровах;
- Восполняют витаминную и минеральную недостаточность;
- Ускоряют метаболизм и сгорание жировой ткани на клеточном уровне;
- Благодаря хлористому кальцию разрушают фиброзные узлы, что обеспечивает эффективное лечение целлюлита;
- Способствуют улучшению кровообращения и укреплению сосудов;
- Активизируют процессы расщепления подкожных жиров;
- Помогают выведению шлаков из организма, связывают и выводят соли тяжелых металлов, радионуклиды, холестерин);
- Повышают тургор кожи;
- Помогают разглаживать морщины и предупреждают их появление;
- Создают защитную «пленку», которая предупреждает обезвоживание и пересушивание кожи и волос;
- Оказывают антисептическое и иммуномодулирующее действие;
- Уменьшают нервную возбудимость при стрессах;
- Регенерируют кожу и волосяной покров.

Способ применения: благодаря легкости применения средство идеально подходит как для SPA-процедур, так и для домашнего применения. Может использоваться как самостоятельное косметическое средство, так и для обогащения других косметических средств (шампуней, гелей, кремов и др.). Не наносить на кожу в неразбавленном виде! Экстракт следует добавлять в косметическое средство непосредственно перед применением. Получившийся состав необходимо использовать немедленно, не хранить.

Водный комплекс экстрактов: вода; водный экстракт ламинарии и фукуса; водные экстракты ромашки, зверобоя, черной смородины; водный экстракт грязи и рапы озера Тамбукан, дигидрокверцетин, эфирное масло.

Водный комплекс экстрактов для пилинга и ванн богат растительными биогенными стимуляторами и адаптогенами, способными проявлять свойства, которые вернут вашей коже прежнюю фарфоровую нежность и сияние!

Компоненты водного комплекса экстрактов для пилинга и ванн содержат вещества, которые участвуют в активизации процессов в организме:

- Глубокое очищение кожи за счет удаления рогового слоя эпидермиса, насыщение кожи комплексом макро- и микроэлементов;
- Стимуляция функциональной активности кожного покрова, что позволяет клеткам эпидермиса быстрее обновляться;
- Угнетение проявлений воспалительных реакций, снятие раздражения и отечности;
- Сохранение и возвращение коже гладкости и внешней привлекательности;
- Активизация антицеллюлитных процессов;
- Питание кожных покровов биогенными минералами;
- Возвращение тонуса кожи и подкожного слоя тканей;
- Значительное повышение эффективности последующих косметических процедур.

Способ применения: для усиления эффекта пилинга нанесите небольшое количество водного комплекса экстрактов на тело во время процедуры. Для принятия ванны с комплексом экстрактов растворите 30 мл косметического средства в ванне при температуре воды от +36° до +38°. Продолжительность процедуры 15-20 минут.

Представленные во втором разделе руководства сведения о методах лечебно-профилактического применения продуктов и косметических средств на основе бурых водорослей и их комбинации с другими диетическими продуктами и фитопрепаратами могут быть использованы практически

врачами для профилактики и лечения основных заболеваний современного человека, а так же в косметологии и спортивной медицине.

Список литературы

1. Алетдинова С. М., Герасимова Л. П., Валеева Г. Р. Эффективность методики комплексного лечения препаратом кальцилан хронических апикальных периодонтитов в стадии обострения // Медицинский вестник Башкортостана 2012. №5. С. 29-32
2. Аминина Н.М., Конева Е.Л., Бузолева Л.С., Подусенко В.В. Действие биогеля из морских водорослей на облигатную микрофлору кишечника // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2009. №4-5 (39-40). С. 20-23.
3. Базанов, Г. А. Использование фитокоррекции для предупреждения и снижения выраженности гематологических осложнений, вызываемых противоопухолевыми химиотерапевтическими средствами / Г. А. Базанов, Е. Д. Платонова, А. А. Хитров // Сопроводительная фитотерапия в онкологии : материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф., Москва, 23 мая 2015 г. / под ред. В. Ф. Корсуна . - М., 2015. - С. 22-28.
4. Базанов Г.А., Хитров А.А., Егорова Е.И., Басарыгин А.С., Ямщикова М.С., Назаров А.Г. Лекарственные растения как источник получения фармакологических препаратов, используемых в онкологии / Матер. 3-его Международного съезда фитотерапевтов и травников // - М., 2013. - 218 с.
5. Базанов Г. А. Лекарственные растения как источник получения противоопухолевых средств / Базанов Г. А., Белов А. А., Мартынова Т. В. // Сопроводительная фитотерапия в онкологии : материалы 2-й междунар. науч. -практ. конф., Москва, 23 мая 2015 г. // – М., 2015. – С. 17-22.
6. Базанов Г.А. Об использовании гемостатиков системного и местного действия для остановки кровотечений / Г.А. Базанов, Е.М. Базанова; под. ред. В.К. Гостищев, Е.М. Мохов // Материалы VI Всероссийской конференции общих хирургов, объединённой с VI Успенскими чтениями. Конф. посвящ. 200-летию со дня рождения великого русского хирурга Н.И. Пирогова // Тверская гос. мед. акад. – Тверь: Триада, 2010. – С. 73.
7. Базанов Г. А. О возможностях использования геля ламинарии в стоматологической практике [Текст] / Г. А. Базанов, К. Г. Саввиди, Е. М. Базанова, П. В. Ткачев, А. В. Белова, А. С. Романова // Здоровье нации — основа государственной безопасности: мат. науч. - практич. конф., (19-20 сентября 2015 г.). — Уфа, 2015. — С. 49-52.
8. Базанов Г. А. Роль витаминных препаратов в стимуляции процессов регенерации и репарации в стоматологической практике [Текст] / Г. А.

- Базанов, Е. М. Базанова, А. В. Белова, П. В. Ткачев // Клинико-морфологические аспекты регенеративной хирургии : мат. науч.-практ. конф. — Оренбург, 2015. — С. 55-63.
9. Базанов Г. А. Возможности фитокоррекции стоматологических осложнений, вызываемых применением средств противоопухолевой терапии [Текст] / Г. А. Базанов, П. В. Ткачев, А. А. Хитров. // Сопроводительная терапия в онкологии : мат. науч.-практич. конф. (23 апреля 2015 г.). — Москва, 2015. — С. 10-17.
10. Барашков Г.К. Сравнительная биохимия водорослей – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 334 с.
11. Беседнова Н.Н. Сомова Л.М., Гуляев С.А., Запорожец Т.С. Нейропротективные эффекты сульфатированных полисахаридов из морских водорослей // Вестник Российской Академии медицинских наук, 2013.-N 5.-С.52-59.
12. Боголицын К.Г., Каплицин П.А., Ульяновский Н.В., Пронина О.А. Комплексное исследование химического состава бурых водорослей Белого моря // Химия растительного сырья. — 2012. — № 4. — С. 153–160.
13. Вилова Т. В. Клинические аспекты применения препаратов водорослей для профилактики кариеса и гингивита [Текст] / Т.В. Вилова, В.П. Зеновский, М.А. Девяткова // Стоматология, 2007. — №2. — С. 10-14.
14. Вищук О.С., Ермакова С.П., Фам Дюк Тин, Шевченко Н.М., Буи Минг Ли, Звягинцева Т.Н. Противоопухолевая активность фукоиданов бурых водорослей // Тихоокеанский медицинский журнал. — 2009, № 3 — С.92-96.
15. Енина О. В., Совершаева С. Л., Макарова С. Ф. Физиологические аспекты антиэкотоксических эффектов препаратов на основе морских водорослей // Экология человека — 2007. — 10.
16. Журишкина Е.В., Лапина И.М., Иванен Д.Р., Степанов С.И., Светцова С.И., Шаварда А.Л., Жилиано Н.Ю., Кулминская А.А. Влияние фукоиданов, выделенных из водорослей *Laminaria digitata* и *Fucus vesiculosus*, на клетки HeLa G-63, ECV 304 и PC 12 // Цитология — 2015, Т.57, №10 — С.727-735.
17. Зуев В.А. Прионы – новый класс возбудителей инфекционных заболеваний / В.А. Зуев // Антибиотики и химиотерапия. – 1999. – №10. – С. 33–38.
18. Зубов Л. А. Водоросли белого моря — аккумулятор здоровья [Текст] / Л. А. Зубов. // Арханг. опыт. водорослевый комбинат. — Архангельск : Арханг. опыт. водорослевый комбинат, 2008. — 44 с.

19. Камнев А.Н. Структура и функции бурых водорослей : монография. — М. : МГУ, 1989. — 200 с.
20. Кароматов И. Д., Ашурова Н. Г., Амонов М. К. У. ЛАМИНАРИЯ, МОРСКАЯ КАПУСТА // Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». – 2017. – №2 (февраль). – С.
21. Кароматов И.Дж. Простые лекарственные средства. – Бухара: «Дурдона», 2012. – 888С.
22. Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. Морские водоросли и травы дальневосточных морей: монография. — М.: Пищ. пром-сть, 1981. — 113 с.
23. Кириллов А.А., Кирильчик В.А., Куракин Г.Ф., Базанов Г.А., Колгина Н.Ю. Антибактериальное и иммуностимулирующее действие ламинарии и препаратов на ее основе // Тверской Медицинский Журнал. – 2016. – № 3. – С. 66-70.
24. Корсун В.Ф. Фитотерапия семейного врача: учеб. пособие \ В.Ф. Корсун, Е.В. Корсун, Н.А. Огренич, Б.А. Султанбеков; под ред. д.м.н., акад. РАЕН, проф. В.Ф. Корсуна. – М, 2014. – С. 469.
25. Кузнецова Т.А., Запорожец Т.С., Макаренкова И.Д., Тимченко Н.Ф., Беседнова Н.Н., Звягинцева Т.Н., Шевченко Н.М., Мандракова Н.В., Мельников В.Г. Пребиотический потенциал полисахаридов из бурой водоросли *Fucus evanescens* и значение для клинического использования // Тихоокеанический Медицинский Журнал. – 2012. – №1 (47). – С. 37-40.
26. Кузнецова Т.А., Шевченко Н.М., Звягинцева Т.Н. и др. Биологическая активность фукоиданов из бурых водорослей и перспективы их применения // Антибиотики и химиотерапия. – 2004. – № 5. Т. 49. – С. 24–27.
27. Лебединская Е.А., Макаренкова И.Д., Лебединская О.В., Ахматова Н.К., Звягинцева Т.Н. Влияние сульфатированного полисахарида из бурой водоросли *Laminaria japonica* на морфологию лимфоидных органов и функциональную характеристику иммунокомпетентных клеток // Биомедицинская химия. – 2014. – №60, №5. – С. 581-590.
28. Лозовская М.Э. Эффективность использования ламинарии у подростков при комплексном лечении туберкулеза легких // Вопросы питания. – 2005. – №1. – С. 40-43.
29. Лозовская М.Э. Эффективность использования ламинарии у подростков при комплексном лечении туберкулеза легких // Вопросы питания. – 2005. – №1. – С.40-43.

30. Мартыяс Е.А. Биологическая активность липидов и фотосинтетических пигментов водорослей дальневосточных морей: Автореф... дис. канд биолог. Наук. – Владивосток: ФГУП «ТИНРО-Центр», 2012. – 20с.
31. Макаренкова И.Д., Ахматова Н.К., Семенова И.Б., Беседнова Н.Н., Звягинцева Т.Н. Сульфатированные полисахариды из морских бурых водорослей - индукторы созревания дендритных клеток // Тихоокеанический Медицинский Журнал. – 2009. – №3 (37). – С. 36-39.
32. Макаренкова И.Д., Дерябин П.Г., Львов Д.К., Звягинцева Т.Н., Беседнова Н.Н. Противовирусная активность сульфатированного полисахарида из бурой водоросли *Laminaria japonica* в отношении инфекции культур клеток, вызванной вирусом гриппа а птиц (h5n1) // Вопр. вирусологии. – 2010. – №55, 1. – С.41-45.
33. Макаренкова И.Д., Леонова Г.Н., Майстровская О.С., Звягинцева Т.Н., Имбс Т.И., Ермакова С.П., Беседнова Н.Н. Противовирусная активность сульфатированных полисахаридов из бурых водорослей при экспериментальном клещевом энцефалите: связь структуры и функции // Тихоокеанический Медицинский Журнал. – 2012. – № 47. – С. 44-46.
34. Макаренкова И.Д., Семенова И.Б., Ахматова Н.К., Звягинцева Т.Н., Ермакова С.П. Исследование пролиферативной и цитотоксической активности фукоиданов из бурых водорослей *in vitro* // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №6. – С.16-17.
35. Меньшикова Е.А. Физиологические механизмы влияния ламинарина на иммунологическую реактивность Автореф... дис. канд биолог. наук. – Архангельск: Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. – 2006. – С.20.
36. Буркова Е. А., Канарский А. В., Канарская З. А., Наумов И. А. Водоросли – источник биополимеров, биологически активных веществ и субстратов в биотехнологии. Часть 1. Биополимеры клеток тканей водорослей // Вестник казанского технологического университета. – 2015. – С.184-189.
37. Некипелова А.В. Альтотерапия в лечении больных хроническими дерматозами // The Journal of scientific articles “Health and Education Millennium”. – 2016. – Vol. 18. – No 7.
38. Осыченко М.В., Скрипкин В.С. Возможность коррекции показателей физической подготовленности и физической работоспособности физкультурников на фоне введения в рацион питания ламинарии // Теория и практика физической культуры. – 2014. – №4. – С.47-50.

39. Певницкий Л.А. Программированная гибель клеток и апоптоз: значение для развития и функционирования иммунной системы // Вестн. РАМН. – 1996. – № 6. – С. 43-50.
40. Пилипенко Т.В. Функциональные продукты питания для профилактики йоддефицитных заболеваний // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2014. – №1. – С.73-77.
41. Подкорытова А.В., Муравьева Е.А., Репина О.И. Химический состав промысловых бурых водорослей Белого моря // Тр. ВНИРО. — 2004. — Т. 143. — С. 93—99.
42. Рогозян Б.Н. Талассотерапия на основе морских водорослей анапского региона в комплексном курортном лечении больных остеоартрозом: Автореф... дис. доктора мед. наук – Пятигорск: «Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии федерального медико-биологического агентства», 2013. – 43с.
43. Рыбалкина О.Ю., Ефимова Л.А., Лопатина К.А., Сафонова Е.А. Перспективы использования альгината натрия с различной молекулярной массой в комплексной терапии злокачественных новообразований // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2014. – №5(99) . – С. 63-64.
44. Сливкин А.И. Полиурониды. Структура, свойства, применение // Вестник ВГУ. Серия химия, биология. – 2000. – С.30 – 46.
45. Суховеева М.В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки / М. В. Суховеева, А. В. Подкорытова. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. 243 с.
46. Струсовская О. Г., Буюклинская О. В. Возможности использования ламинарина в медицине. Обзор литературы // Экология человека №11. – 2009. – С. 33-36.
47. Спрыгин В.Г., Кушнерова Н.Ф., Момот Т.В., Павлова Т.В., Фоменко С.Е. Липидная фракция из морской бурой водоросли *Saccharina Japonica* как фармакологическое средство при гепатозах // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – №5. – Т. 17. – 2015 – С. 214-218.
48. Титлянов Э.А., Титлянова Т.В., Белоус О.С. Полезные вещества морских бурых макроводорослей: химическое строение, физико-химические свойства, содержание, использование // Известия ТИНРО. – 2011. – С.416-431.
49. Титлянов Э.А., Титлянова Т.В. Лечебные свойства морских растений // Известия ТИНРО. – 2011. – С. 403-416.

- 50.Ткачев П. В., Базанов Г. А. О использовании свойств водоросли ламинарии в медицинской практике // Тверской медицинский журнал. – 2017. – Выпуск №1.
- 51.Усов А.И., Ключкова Н.Г. Бурые водоросли Камчатки как источник маннита // Биоорган. химия. — 1994. — Т. 20, № 11. — С. 1236-1241.
- 52.Усов А.И., Смирнова Г.П., Ключкова Н.Г. Полисахариды водорослей. Полисахаридный состав некоторых бурых водорослей Камчатки // Биоорган. химия. — 2001. — Т. 27. — С. 444-448.
- 53.Хотимченко С.В. Липиды морских водорослей-макрофитов и трав. Структура, распределение, анализ: монография. — Владивосток: Дальнаука, 2003. — 230 с.
- 54.Хотимченко С.В. Фосфолипиды морских водорослей // Химия природ. соединений. — 1985. — № 3. — С. 404-405.
- 55.Хотимченко Ю. С., Ермак И. М., Бедняк А. Е. Фармакология некрахмальных полисахаридов // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. — 2005. — №1
- 56.Хотимченко Ю.С., Ковалев В.В., Савченко О.В., Зиганшина О.А. Физико-химические свойства, физиологическая активность и применение альгинатов □ полисахаридов бурых водорослей // Биология моря. — 2001. — Т. 27. — № 3. — С. 151-162.
- 57.Чехун В.Ф. Система интерлейкинов и рак. Киев: ДИА, 2000. — С.224.
- 58.Шмелькова Л.П., Митина Л.Л., Зимина Л.С. Химический состав некоторых видов бурых водорослей // Исслед. по технол. рыб. продуктов. — Владивосток: ТИН- РО, 1973. — Вып. 4. — С. 80-85.
- 59.Aguilera-Morales M., Casas-Valdes M., Carrillo-Dominiguez S. et al. Chemi-cal composition and microbiological assays of marine algae Enteromorpha spp. As a poten-tial food source // J. Food Compos. Analysis. — 2005. — Vol. 18, № 1. — P. 79-88.
- 60.Abidov M, Ramazanov Z, Seifulla R, Grachev S. The effects of Xanthigen™ in the weight management of obese premenopausal women with non-alcoholic fatty liver disease and normal liver fat. Diabetes Obes Metab. 2010;12:72–81.
- 61.Anggadiredja J., Andyani R., Hayati, Muawanah. Antioxidant activity of Sargas- sum polycystum (Phaeophyta) and Laurencia obtusa (Rhodophyta) from Seribu Islands // J. Appl. Phycol. — 1997. — Vol. 9, № 5. — P. 477-479.
- 62.Araki S., Eichenberger W., Sakurai T., Sato N. Diacylglycerylhydroxymethyltri- methyl-P-alanine (DGTA) and phosphatidylcholine in brown algae // Plant Cell Physiol. — 1991. — Vol. 32, № 5. — P. 623-628.

63. Arasaki S., Arasaki T. Vegetables from the Sea of Japan. — Tokyo : Japan Publ. Inc., 1983. — 193 p.
64. Beppu F, Hosokawa M, Niwano Y, Miyashita K. Effects of dietary fucoxanthin on cholesterol metabolism in diabetic/obese KK-Ay mice. *Lipids Health Dis.* 2012;11:112.
65. Brill S., Dean E. Identifying and harvesting edible and medicinal plants in wild (and not so wild) places. — N.Y. : Hearst Books, 1994.
66. Boney A.D. A biology of marine algae. — L. : Hutchinson Educational, 1966. — 148 p.
67. Bu T., Liu M., Zheng L., Guo Y., Lin X. α -Glucosidase inhibition and the in vivo hypoglycemic effect of butyl-isobutyl-phthalate derived from the *Laminaria japonica* rhizoid - *Phyther. Res.* 2010, Nov., 24(11), 1588-1591.
68. Cao Y.G., Hao Y., Li Z.H., Liu S.T., Wang L.X. Antiviral activity of polysaccharide extract from *Laminaria japonica* against respiratory syncytial virus - *Biomed. Pharmacother.* 2016, Dec., 84, 1705-1710.
69. Chapman V.J., Chapman D.J. Seaweeds and their uses. — L.; N.Y. : Chapman and Hall, 1980. — 334 p.
70. Choi J.S., Seo H.J., Lee Y.R., Kwon S.J., Moon S.H., Park S.M., Sohn J.H. Characteristics and in vitro Anti-diabetic Properties of the Korean Rice Wine, Makgeolli Fermented with *Laminaria japonica* - *Prev. Nutr. Food Sci.* 2014, Jun., 19(2), 98-107.
71. Chengkui Z., Tseng C.K., Junfu Z., Chang C.F. Chinese seaweeds in herbal medicine // *Hydrobiologia.* — 1984. — Vol. 116/117, № 1. — P. 152-154.
72. Cumashi A, Ushakova NA, Preobrazhenskaya ME, D'Incecco A, Piccoli A, Totani L, Tinari N, Morozevich GE, Berman AE, Bilan MI, Usov AI, Ustyuzhanina NE, Grachev AA, Sanderson CJ, Kelly M, Rabinovich GA, Iacobelli S, Nifantiev NE; A comparative study of the anti-inflammatory, anticoagulant, antiangiogenic, and antiadhesive activities of nine different fucoidans from brown seaweeds. - *Glycobiology.* 2007 May;17(5):541-52. Epub 2007 Feb 12.
73. Daisuke Tachikawa Amazing Power of Fucoidan – 2016 - 160 pages
74. De Roeck-Holtzhauer Y., Quere I., Claire C., Vitamin analysis of five planktonic microalgae and one macroalga // *J. Appl. Phycol.* 1991 – Vol.3 №3 – P. 259-264
75. Do H., Pyo S., Sohn E.H. Suppression of iNOS expression by fucoidan is mediated by regulation of p38 MAPK, JAK/STAT, AP-1 and IFR-1, and depends on up-regulation of scavenger receptor B1 expression in TNF- α and IFN- γ -stimulated C6 gliomacells. *J. Nutr. Biochem.* 2010; 21 (8): 671–679.

76. Fang Q., Wang J.F., Zha X.Q., Cui S.H., Cao L., Luo J.P. Immunomodulatory activity on macrophage of a purified polysaccharide extracted from *Laminaria japonica* - *Carbohydr. Polym.* 2015, Dec 10, 134, 66-73.
77. Gammone M.A., D'Orazio N. Anti-obesity activity of the marine carotenoid fucoxanthin - *Mar. Drugs.* 2015, Apr 13, 13(4), 2196-2214.
78. Gao Y., Yin J., Shen J., Shen J., Wang H., Wu Y., Jin H. Fucoidan, a sulfate polysaccharide from brown algae, improves cognitive impairment induced by infusion A β peptide in rats. *Environ. Pharmacol.* 2012; 33 (2): 304–311.
79. Hashimoto T., Ozaki Y., Mizuno M., Yoshida M., Nishitani Y., Azuma T., Komoto A., Maoka T., Tanino Y., Kanazawa K. Pharmacokinetics of fucoxanthinol in human plasma after the oral administration of kombu extract - *Br. J. Nutr.* 2012, Jun., 107(11), 1566-1569.
80. Higa T., Kuniyoshi M. Toxins associated with medicinal and edible seaweeds // *Toxin Reviews.* — 2000. — Vol. 19, № 2. — P. 119-137.
81. Hocman G. Prevention of cancer: vegetable and plants/ G. Hocman // *Comp. Biochem. Physiol. (B).* – 1989.– Vol. 93. – P. 201–212.
82. Hoshiyama Y. A case-control study of single and multiple stomach cancers in Saitama Prefecture, Japan /Y. Hoshiyama, T. Sasaba // *Jpn. J. Cancer Res.* – 1992. – Vol. 83(9). – P. 937–943.
83. Hu L., Tan J., Yang X., Tan H., Xu X., You M., Qin W., Huang L., Li S., Mo M., Wei H., Li J., Tan J. Polysaccharide Extracted from *Laminaria japonica* Delays Intrinsic Skin Aging in Mice - *Evid. Based Complement. Alternat. Med.* 2016, 2016, 5137386.
84. Hu X, Li Y, Li C, Fu Y, Cai F, Chen Q, et al. Combination of fucoxanthin and conjugated linoleic acid attenuates body weight gain and improves lipid metabolism in high-fat diet-induced obese rats. *Arch Biochem Biophys.* 2012;519:59–65.
85. Huang L., Wen K., Gao X., Liu Y. Hypolipidemic effect of fucoidan from *Laminaria japonica* in hyperlipidemic rats - *Pharm. Biol.* 2010, Apr., 48(4), 422-426.
86. Jarvis D.C. *Folk Medicine.* — N.Y. : Henry Holt & Co., 1958. — 230 p.
87. Jia X., Yang J., Wang Z., Liu R., Xie R. Polysaccharides from *Laminaria japonica* show hypoglycemic and hypolipidemic activities in mice with experimentally induced diabetes - *Exp. Biol. Med. (Maywood).* 2014, Dec., 239(12), 1663-1670.
88. Jin W., Wang J., Jiang H., Song N., Zhang W., Zhang Q. The neuroprotective activities of heteropolysaccharides extracted from *Saccharina japonica* - *Carbohydr. Polym.* 2013, Aug 14, 97(1), 116-120.

89. Jhamandas J.H., Wie M.B., Harris K., MacTavish D., Kar S. Fucoidan inhibits cellular and neurotoxic effects of β -amyloid in cholinergic basal forebrain neurons. *Eur. J. Neurosci.* 2005; 21 (10): 2649–2659.
90. Kang S-I, Ko H-C, Shin H-S, Kim H-M, Hong Y-S, Lee N-H, et al. Fucoxanthin exerts differing effects on 3T3-L1 cells according to differentiation stage and inhibits glucose uptake in mature adipocytes. *Biochem Biophys Res Commun.* 2011;409:769–74.
91. Kapetanovio R., Sladio D., Popov S. et al. Sterol composition of some brown algae from the Black Sea // *J. Serb. Chem. Soc.* – 2003. – Vol. 68 №4-5
92. Kim T.S., Shin K., Jeon J.H., Choi E.K., Choi Y., Lee S.P., Lee Y.B., Kim Y.B. Comparative analysis of anti-*Helicobacter pylori* activities of FEMY-R7 composed of *Laminaria japonica* and *Oenothera biennis* extracts in mice and humans - *Lab. Anim. Res.* 2015, Mar., 31(1), 7-12.
93. Kraan, S. Algal polysaccharides, novel applications and outlook. - *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology "Carbohydrates - Comprehensive Studies on Glycobiology and Glycotechnology"* – 2012.
94. Ko S.J., Bu Y., Bae J., Bang Y.M., Kim J., Lee H., Beom-Joon L., Hyun Y.H., Park J.W. Protective effect of *Laminaria japonica* with probiotics on murine colitis - *Mediators Inflamm.* 2014, 2014, 417814.
95. Kong Q., Dong S., Gao J., Jiang C. In vitro fermentation of sulfated polysaccharides from *E. prolifera* and *L. japonica* by human fecal microbiota - *Int. J. Biol. Macromol.* 2016, Oct., 91, 867-871. 60.
96. Lee N.Y., Ermakov, S.P., Zvyagintsev, T.N. et al. Inhibitory effects of fucoidan on activation of epidermal growth factor receptor and cell transformation in JB6 C141 cells // *Food Chem. Toxicol.* 2008. Vol. 46. P. 1793–1800.
97. Lee N.Y., Ermakova S.P., Choi H.K. et al. Fucoidan from *Laminaria cichorioides* inhibits AP-1 transactivation and cell transformation in the mouse epidermal JB6 cells // *Mol. Carcinog.* 2008. Vol. 47. P. 629–637.
98. Li C., Gao Y., Li M., Shi W., Liu Z. Effect of *Laminaria japonica* polysaccharides on lowering serum lipid and anti-atherosclerosis in hyperlipemia quails - *Zhong Yao Cai* 2005, Aug., 28(8), 676-679.
99. Li X., Yu Z., Long S., Guo Y., Duan D. Hypoglycemic Effect of *Laminaria japonica* Polysaccharide in a Type 2 Diabetes Mellitus Mouse Model - *ISRN Endocrinol.* 2012, 2012, 507462.
100. Li L., Xue C., Li Z., Fu X. The effects of fucoidans from *Laminaria japonica* on AAPH mediated oxidation of human low-density lipoprotein // *Acta Oceanol. Sin. Haiyang Xuebao.* — 2006. — Vol. 25, № 4. — P. 124-130.

101. Li X., Fan X., Han L., Lou Q. Fatty acids of some algae from the Bohai Sea // *Photochemistry*. — 2002. — Vol. 59, № 2. — P. 157-161.
102. Luo D., Zhang Q., Wang H., Cui Y., Sun Z., Yang J., Zheng Y., Jia J., Yu F., Wang X. Fucoidan protects against dopaminergic neuron death in vivo and in vitro. *Eur. J. Pharmacol.* 2009; 617 (1–3): 33–40.
103. Maeda H, Hosokawa M, Sashima T, Funayama K, Miyashita K. Fucoxanthin from edible seaweed, *Undaria pinnatifida*, shows antiobesity effect through UCP1 expression in white adipose tissues. *Biochem Biophys Res Commun.* 2005 Jul 1;332(2):392-7.
104. Maeda H., Masashi Hosokawa, Tokutake Sashima, Katsura Funayama, Kazuo Miyashita Fucoxanthin from edible seaweed, *Undaria pinnatifida*, shows antiobesity effect through UCP1 expression in white adipose tissues - *Biochemical and Biophysical Research Communications* 332 (2005) 392–397
105. Maeda M., Nisizawa K. Fine structure of laminaran of *Eisenia bicyclis* // *J. Bio-chem.* — 1968. — Vol. 63, № 2. — P. 199-206.
106. Mandel K. G. Review article: alginate-raft formulations in the treatment of heartburn and acid reflux / K.G. Mandel, B.P. Daggy, D.A. Brodie et al. // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2000. — № 6. — P. 669-690.
107. Moo-Puc R., Robledo D., Freile-Pelegrin Y. Evaluation of selected tropical seaweeds for in vitro anti-trichomonal activity // *J. Ethnopharmacol.* — 2008. — Vol. 120, № 1. — P. 92-97.
108. Nakajima N., Ishihara K., Matsuura Y. Dietary-fiber-degrading enzymes from a human intestinal *Clostridium* and their application to oligosaccharide production from non- starchy polysaccharides using immobilized cells // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* — 2002. — Vol. 59, № 2-3. — P. 182-189.
109. Park H.Y., Min H.H., Park C., Jin C.Y., Kim G.Y., Choi I.W., Kim N.D., Nam T.J., Kwon T.K., Choi Y.H. Anti-inflammatory effects of fucoidan through inhibition of NF-kB, MAPK and Act activation in LPS-induced BV2 microglial cells. *Food Chem. Toxicol.* 2011; 49 (8): 1745–1752.
110. Pangestuti R., Kim S.K. Neuroprotective effects of marine algae. *Mar. Drugs.* 2011; 9: 803–818.
111. Peng F.H., Zha X.Q., Cui S.H., Asghar M.N., Pan L.H., Wang J.H., Luo J.P. Purification, structure features and anti-atherosclerosis activity of a *Laminaria japonica* polysaccharide - *Int. J. Biol. Macromol.* 2015, Nov., 81, 926-935.

112. Peng Z., Liu M., Fang Z., Zhang Q. In vitro antioxidant effects and cytotoxicity of polysaccharides extracted from *Laminaria japonica* - Int. J. Biol. Macromol. 2012, Jun 1, 50(5), 1254-1259.
113. Ragan, M.A. and Glombitza, K.W. (1986) Phlorotannins, Brown Algal Polyphenols. Progress in Phycological Research, 4, 129-241.
114. Shirosaki M., Koyama T. *Laminaria japonica* as a food for the prevention of obesity and diabetes - Adv. Food Nutr. Res. 2011, 64, 199-212.
115. Silva R. A. Effects of dietary n-3, n-6 and n-9 polyunsaturated fatty acids on benzo(a)pyrene-induced forestomach tumorigenesis in C57BI6J mice / R. A. Silva, S. E. Munoz, C. A. Guzman et al. // Prostagl. Leukot. Essent. Fatty Acids. – 1995. – Vol. 53. – P. 273–277.
116. Suzuki Y., Matsuda K., Yamada Y., et. Al. Anti-allergic phlorotannins from the edible alga, *Eisenia arborea* // Food Sci. Techn. Res. – 2007 – Vol. 13 №1 – P. 54-60
117. Tsutsui I., Huynh Q.N., Nguyen H.D. et al. The common marine plants of southern Vietnam. — Nagano, Japan : Hoozuki-Syoseki Inc., 2005. — 250 p.
118. Wang X.M., Zhang Q.B., Cui Y.Q. Neuroprotective effect of fucoidan against 6-OHDA-induced damage and its mechanism on MN9D cell line. Chinese J. Neuromed. 2010; 9 (3):
119. Wu M, Singh SB, Wang J, Chung CC, Salituro G, Karanam BV, et al. Antidiabetic and antisteatotic effects of the selective fatty acid synthase (FAS) inhibitor platensimycin in mouse models of diabetes. Proc Natl Acad Sci. 2011;108:5378–83.
120. Yuan Z.Z., Cheng K.M., Huang W ., Dilshat, Feng D.R. [Study on industrialized extraction technology and function of hyperlipidemic regulating of *Laminaria japonica* polysaccharides] - Zhong Yao Cai. 2010, Nov., 33(11), 1795-1798.
121. Zha X.Q., Lu C.Q., Cui S.H., Pan L.H., Zhang H.L., Wang J.H., Luo J.P. Structural identification and immunostimulating activity of a *Laminaria japonica* polysaccharide - Int .J. Biol. Macromol. 2015, 78, 429-438.
122. Zhao X., Dong S., Wang J., Li F., Chen A., Li B. A comparative study of antithrombotic and anti-platelet activities of different fucoidans from *Laminaria japonica* - Thromb. Res. 2012, Jun., 129(6), 771-778.
123. Zhang Y., Wang H., Yin G. Effect of fucoidan-galactosan sulfate from *Laminaria japonica* on lymphocytes in human peripheral blood in vitro // Chin. J. Mar. Drugs / Zhongguo Haiyang Yaowu. — 2002. — Vol. 21, № 5. — P. 10-12.

124. Zhuang C., Itoh H., Mizuno T., Ito H. Antitumor active fucoidan from the brown seaweed, umitoranoo (*Sargassum thunbergii*) // *Biosci. Biotechnol. Biochem.* — 1995. — Vol. 59, № 4. — P. 563-567.
125. Zubia M., Payri C., Deslandes E. Alginate, mannitol, phenolic compounds and biological activities of two range-extending brown algae, *Sargassum mangarevense* and *Turbinaria ornata* (Phaeophyta, Fucales), from Tahiti (French Polynesia) // *J. Appl. Phycol.* — 2008. — Vol. 20, № 6. — P. 1032-1043.
126. Zvyagintseva T.N., Shevchenko N.M., Chizhov A.O. et al. Water-soluble polysaccharides of some far-eastren brown seaweeds. Distribution, structure, and their dependence on the developmental conditions // *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* — 2003. — Vol. 294, № 1. — P. 1-13.
127. [<http://lektrava.ru/encyclopedia/laminariya/>]

Рецензия академика РАН д.м.н. профессора В.А. Черешнева на руководство для врачей «Лечебное применение бурых водорослей». Авторы: Владимирский Е.В., Кузнецова Е.Г.

Водоросли и продукты на их основе многие тысячелетия используются для лечения и профилактики заболеваний. В последние годы уточнен химический состав и лечебные свойства отдельных компонентов бурых, красных и других видов водорослей. Особое внимание уделено бурым водорослям, которые получили наиболее широкое распространение в медицинской практике. Эти водоросли обладают обширным спектром лечебных эффектов, что позволяет успешно применять их в лечении и профилактике различных заболеваний.

Руководство по лечебному применению бурых водорослей обобщает новейшую информацию о химическом составе, механизмах действия, физиологических и лечебных эффектах, содержит сведения об основных технологиях лечебного и профилактического применения, показаниях и противопоказаниях для использования бурых водорослей и продуктов, созданных на их основе. Это позволяет значительно расширить представление о перспективности водорослевой терапии.

Вторая часть руководства представляет собой справочник о косметических средствах и диетических продуктах, созданных фирмой Вертера на основе бурых водорослей.

Руководство может быть полезным врачам различных клинических специальностей, диетологам, косметологам, врачам санаторно-курортных учреждений, студентам медицинских ВУЗов.

Академик РАН, профессор,
доктор медицинских наук,
директор Института иммунологии и физиологии УрО РАН;
Заведующий кафедрой
микробиологии и иммунологии
Пермского национального
исследовательского университета



В.А.Черешнев

В.А.Черешнев
Е.В.Владимирский
Е.Г.Кузнецова

Рецензия профессора Т.М. Зиньковской на руководство для врачей «Лечебное применение бурых водорослей». Авторы: Владимирский Е.В., Кузнецова Е.Г.

Бурые водоросли многие тысячелетия используются народной медициной Франции, Японии и других стран для лечения и профилактики многих заболеваний. В последние годы после уточнения химического состава и лечебных свойств продуктов бурых водорослей и их отдельных компонентов они широко используются современной медициной для лечения и профилактики различных заболеваний.

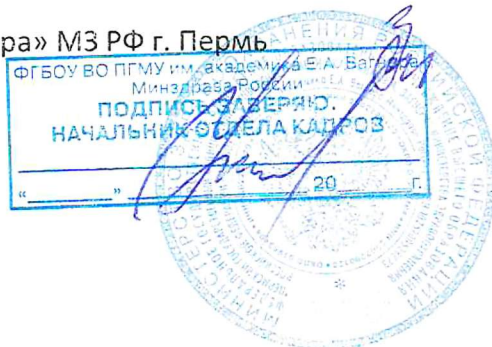
Руководство содержит информацию о физиологических и лечебных свойствах основных химических компонентов бурых водорослей, технологиях применения и эффективности в различных отраслях медицины

Руководство может быть полезным врачам различных клинических специальностей, диетологам, косметологам, врачам санаторно-курортных учреждений, студентам медицинских ВУЗов.

Д.м.н. профессор кафедры терапии

ФДПО ФГБОУ ВО «ПГМУ

им. ак. Е.А.Вагнера» МЗ РФ г. Пермь



Зиньковская Т.М.

**РЕЦЕНЗИЯ ПРОФЕССОРА А.А. ФЕДОРОВА
НА РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВРАЧЕЙ
«ЛЕЧЕБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ»
АВТОРЫ: ВЛАДИМИРСКИЙ Е.В., КУЗНЕЦОВА Е.Г.**

Лечебные свойства водорослей давно известны человечеству, широко применяются в народной медицине. В настоящее время проведены углубленные исследования химического состава, механизмов действия отдельных компонентов водорослей, изучены их лечебные свойства.

Авторы руководства изучили большое количество отечественных и зарубежных источников информации, провели тщательный анализ полученных данных, описали основные физиологические и лечебно-профилактические эффекты биологически активных веществ, содержащихся в бурых водорослях. В руководстве подробно описаны лечебные свойства и механизм действия фукоидана, маннита, альгиновой кислоты, ламинарина, пигментов, полифенолов, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов, входящих в состав этих водорослей, а так же технологии их применения в медицинской практике, представлены показания и противопоказания для использования бурых водорослей и их компонентов, сведения о диетических продуктах и косметических средствах на основе бурых водорослей.

Руководство предназначено для врачей различных специальностей, работающим в лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждениях, в том числе диетологам и косметологам.

Доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой физиотерапии, ЛФК
и спортивной медицины ФГБОУ ВО
«Уральский государственный медицинский
университет» Минздрава России

 Федоров А.А.

Подпись профессора А.А. Федорова
заверяю
Начальник Управления кадров
ФГБОУ ВО УГМУ

 Петренко В.Д.

Сведения о лице, представившем рецензию
Федоров Андрей Алексеевич

Почтовый адрес: 620014, Российская Федерация, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.

Телефон: рабочий – 8(343)3126000; мобильный – 89122473994

e-mail: aafedorov@e1.ru

Сайт: usma.ru

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России

Должность: заведующий кафедрой физиотерапии, ЛФК и спортивной медицины.