

ния и реабилитации имеются сведения об эффективности рекомендаций по коррекции нутритивного статуса: обеспечение поступления белка в организма в количестве не менее 0,8 г/кг массы тела в сутки, а при наличии саркопении до 2 г/кг; включение в рацион продуктов, богатых витамином D; включение в рацион продуктов, содержащих большие количества эйкозопентаеновой кислоты (сельдь, скумбрия, лосось, сардины, печень трески); применение пищевых добавок для улучшения метаболизма мышечной ткани (такими добавками, в частности, являются широко применяемые спортсменами смеси разветвленных аминокислот – лейцин, изолейцин, валин – и метаболит лейцина β-гидрокси-β-метилбутират, в английской аббревиатуре HMB); применение пептидных и непептидных биорегуляторов; прием добавок омега-3 жирных кислот.

Таким образом, внедрение в практику диагностических и лечебно-профилактических алгоритмов при синдроме преждевременного старения в отношении саркопении, реализация программ физической активности, нутритивной поддержки с применением пептидных и непептидных биорегуляторов будет способствовать профилактике возраст-ассоциированных проблем, решению функциональных и эстетических проблем у клиентов, обращающихся за антиэйджинговыми услугами.

Эндокринология кишечника. Здоровый кишечник как фундамент эффективной терапии

Калинченко С.Ю., д.м.н., профессор, кафедра эндокринологии ФПК МР Российского университета дружбы народов, Клиника профессора Калинченко, Москва, Российская Федерация

Endocrinology of intestine. Healthy intestine as the foundation of effective therapy

Kalinchenko S.Yu., MD, PhD, DSc, Professor, Department of Endocrinology of professional development of medical workers Faculty at RUDN University, Clinic of Professor Kalinchenko, Moscow, Russian Federation

До недавнего времени кишечник рассматривался исключительно как часть желудочно-кишечного тракта и находился в поле зрения исключительно гастроэнтерологов. Изменение пищевого поведения, структуры питания и симбиотической микрофлоры, произошедших в популяции человека в течение последние несколько десятилетий, и их последствия не только для здоровья, но и эффективного лечения стало вызывать интерес к состоянию кишечника у врачей практически всех специальностей. Пришло понимание, что интен-

Таблица. Основные гастроинтестинальные гормоны, места их синтеза и физиологическая роль

Гормон	Место синтеза в ЖКТ	Физиологические функции
Гистамин	ЕС1-клетки (энтерохромаффиноподобные клетки) слизистой тела желудка (35% всех апудоцитов ЖКТ)	Усиливает выделение соляной кислоты париетальными клетками фундальных желез желудка. В этом отношении гистамин выступает антагонистом серотонина
Грелин	ЕС1-клетки (энтерохромаффиноподобные клетки) слизистой оболочки желудка и тонкой кишки	Поступая в кровь из ЖКТ, играет роль рилизинг-гормона, стимулирующего выделение соматотропного гормона клетками аденогипофиза, который регулирует процессы роста и трофики тканей. Грелин контролирует меру потребления пищи (гормон аппетита). Открыт и антагонист грелина – обестатин, образующийся из общего с грелином предшественника
Лептин	ЕС1-клетки (энтерохромаффиноподобные клетки) слизистой оболочки желудка и тонкой кишки	Осуществляет контроль аппетита
β-эндорфины, энкефалины	А-клетки на протяжении всего ЖКТ	Регулируют микроциркуляцию крови, оказывают анальгезирующее действие и поддерживают психоэмоциональный статус организма
Гастрин	G-клетки слизистой оболочки пилорического отдела желудка, двенадцатиперстной и тощей кишки (26% всех апудоцитов ЖКТ)	Секреция гастрин стимулируется компонентами пищи, частично ароматическими аминокислотами и производными аминов аминокислот и ингибируется кислотой, содержащейся в полости желудка. Гастрин синтезируется в виде прогастрин и накапливается в секреторных гранулах G-клеток. Существует в виде различных изоформ. Гастрин стимулирует образование соляной кислоты париетальными клетками желез желудка
Секретин	S-клетки двенадцатиперстной кишки	Стимулирует выделение панкреатического сока, богатого бикарбонатами
Глюкозо-зависимый инсулинопотропный фактор	X-клетки двенадцатиперстной кишки (предположительно)	Стимулирует секрецию инсулина, снижает секрецию гастрин и повышает секрецию электролитов в тонкой кишке
Инсулин	В-клетки поджелудочной железы	Понижает уровень гликемии, способствует полимеризации глюкозы в гликоген, повышает проницаемость клеточных мембран и подавляет распад белков в клетке
Глюкагон	А-клетки поджелудочной железы, хотя они имеются и в слизистой оболочке желудка	Повышает уровень гликемии, ингибирует проницаемость клеточных мембран, стимулирует липолиз и распад белков в клетках
Гастроингибирующий пептид (ГИП)	А-клетки поджелудочной железы, хотя они имеются и в слизистой оболочке желудка	Подавляет секрецию пепсиногена главными клетками фундальных желез желудка, блокирует выделение субстрата для образования соляной кислоты париетальными клетками, замедляет перистальтику желудка, но стимулирует выделение кишечного сока и инсулина В-клетками
Холецистокинин (ХЦК)	А-клетки поджелудочной железы, хотя они имеются и в слизистой оболочке желудка. I-клетки тонкой кишки	Стимулирует сокращение желчного пузыря и секрецию ферментов поджелудочной железы, влияет на двигательную активность желудочно-кишечного тракта и усиливает действие секретина
Гастроинтестинальный пептид (ГИП)	K-клетки тонкой кишки	Подавляет секрецию пепсиногена главными клетками фундальных желез желудка, блокирует выделение соляной кислоты их париетальными клетками, замедляет перистальтику желудка, но стимулирует выделение кишечного сока и инсулина
Серотонин	Мо-клетки тонкой кишки и печени ЕС-клетки (энтерохромаффинные клетки) – самые многочисленные клетки APUD-системы. Находятся в поджелудочной железе, слизистой оболочке ЖКТ, а также в воздухоносных путях и легких	Усиливает моторику и секрецию ЖКТ. Активирует факторы свертывающей системы крови (тромбоциты – основные переносчики серотонина). Участвует в механизмах аллергических и иммунных реакций. Способствует повышению тонуса артерий и вен (мигрень). Участвует в воспалении вместе с гистамином в фазе экссудации, определяет стаз крови в капиллярном русле. Повышение уровня серотонина в тканях вызывает нарушения микроциркуляции, ведущие к нарушению трофики органов

Таблица. Окончание		
Гормон	Место синтеза в ЖКТ	Физиологические функции
Мелатонин	Мо-клетки тонкой кишки и печени ЕС-клетки (энтерохромаффинные клетки) – самые многочисленные клетки APUD-системы. Находятся в поджелудочной железе, слизистой оболочке ЖКТ, а также в воздухоносных путях и легких	Мелатонин в ЖКТ выполняет широкий спектр функций, но среди его эффектов можно выделить эндокринные, паракринные, люминальные. К последним относятся эффекты, осуществляемые через просвет пищеварительной трубки: мелатонин, выделяющийся в верхних отделах ЖКТ при поступлении пищи, вместе с содержимым кишечника проходит в нижние отделы, где воздействует на свои рецепторы и таким образом синхронизирует работу всех частей ЖКТ. Прием пищи стимулирует синтез мелатонина, а тот по механизму отрицательной обратной связи контролирует гипоталамический центр насыщения. Мелатонин обладает ингибирующим влиянием на моторику ЖКТ, он снижает тонус гладкой мускулатуры. У кишечного мелатонина описаны антиульцерогенный и антиоксидантный эффекты
Мотилин	Мо-клетки тонкой кишки	Один из самых важных пептидов, регулирующих межпищеварительные сокращения нижнего сфинктера пищевода и желудка. От него в значительной мере зависит происходящий натошак желудочно-пищеварительный рефлюкс
Нейротензин	N-клетки тонкой кишки	Секреция нейротензина происходит в ответ на увеличение содержания липидов в кишечном содержимом. Нейротензин выполняет разнообразные функции: стимулирует панкреатическую секрецию, подавляет двигательную активность желудка и тонкой кишки, облегчает перенос жирных кислот из кишки
Энтероглюкагоны (глицентин (глюкагоноподобный пептид-1 (ГПП-1)) и окситомодулин (глюкагоноподобный пептид-2(ГПП-2))	L-клетки слизистой оболочки подвздошной и толстой кишки (вторая по численности популяция эндокринных клеток кишечника человека после ЕС-клеток)	Они выделяются в ответ на поступление смешанной пищи (углеводы или жир) и влияют на всасывание нутриентов. Отличаются друг от друга физиологической ролью: ГПП-1 оказывает более выраженное действие на содержание глюкозы в крови, стимулируя выделение инсулина, благодаря чему он используется в лечении больных диабетом. ГПП-2 оказывает минимальный эффект на уровень глюкозы
Галанин	Нейроны энтерических нервов	Галанины – полипептиды, выделенные исходно из ЖКТ, они тормозят секрецию желудочного сока и инсулина. В мозге тоже обнаружены секреция и рецепторы галанина и нейрональная активность этого пептида, ко-локализованного с ацетилхолином, вовлечена в процессы регуляции высшей нервной деятельности (в частности, мнестико-когнитивной функции). Галанин, образующийся в клетках гипоталамуса, способствует релингу ЛГ гипофиза и играет важную роль в регуляции обратной связи стероидных гормонов и гипофиза
Субстанция P	ЕС-клетки (энтерохромаффинные клетки) – самые многочисленные клетки APUD-системы. Находятся в поджелудочной железе, слизистой оболочке ЖКТ, а также в воздухоносных путях и легких	Усиливает двигательную активность кишечника, подавляет выделение инсулина и оказывает гипотензивный эффект. В нервной системе она играет роль модулятора боли
Соматостатин	D-клетки в панкреатических островках, в слизистой оболочке желудка, тонкой и толстой кишке	Подавляет синтез белка в клетках и выделение секретов поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Соматостатин ингибирует выделение гастроинтестинальных гормонов и соматотропного гормона, угнетает кислую секрецию желудка и его двигательную активность, всасывание в кишке, ингибирует выделение бикарбонатов и ферментов поджелудочной железой, избирательно снижает кровоток в органах, в том числе, и в портальной системе
Вазоинтестинальный пептид (ВИП)	D1-клетки эндокринной части поджелудочной железы, желудка, тонкой и толстой кишок	Расширяет сосуды микроциркуляторного русла, снижает кровяное давление в них, подавляет секрецию соляной кислоты, стимулирует выделение панкреатического сока, богатого бикарбонатами, повышает содержание в крови инсулина и панкреатического полипептида
Бомбезин (гастрин-выделяющий пептид)	R-клетки желудка, тощей, подвздошной кишок, поджелудочной железы.	Играет роль универсального триггера с преимущественно стимулирующими эффектами. Бомбезин усиливает выделение соляной кислоты в желудке, всех гастроинтестинальных гормонов, секрецию кишки, поджелудочной железы и перистальтику ЖКТ
Панкреатический полипептид	PP-клетки поджелудочной железы и слизистой оболочки пилорического отдела желудка, тонкой и толстой кишок	Выступает в роли антагониста ХЦК: подавляет сокращение желчного пузыря и выделение панкреатического сока
Пептид YY	YY-клетки на всем протяжении ЖКТ	Является гомологом двух других пептидов – панкреатического полипептида и нейропептида Y. Биологические действия пептида YY включают в себя подавление выделения бикарбонатов поджелудочной железой и сокращение желчного пузыря. В дополнение к этому, пептид YY ингибирует желудочную эвакуацию и кишечный транзит

сивное использование фармакологических (химических) препаратов не только вызывает микробиологические нарушения, которые негативно влияют на адаптационные возможности, но и приводит к новым «болезням цивилизации».

Человеческий организм – это сложная симбиотическая система эукариотических, прокариотических клеток, архибактерий и вирусов. Все компоненты этой системы находятся между собой в разнообразных взаимоотношениях и в совокупности, благодаря кооперативному взаимодействию на различных уровнях организации, она выступает как единое целое, согласованно работающее в интересах всей системы и отдельных ее составляющих. Нарушения в любом звене обязательно приводит к повреждению функциональной целостности всей симбиотической системы «хозяин и его микрофлора» (Шендеров Б.А., 2008).

Продукты жизнедеятельности эукариотических клеток и кишечной микрофлоры являются не только строительным и энергетическим материалом, предшественниками или обязательными участниками синтеза, распада и работы более 2,5 миллионов различных биомолекул, из которых состоят органы и ткани организма человека, и медиаторов, регулирующих их нормальную деятельность, но и создают благоприятные условия для работы эндокринных клеток кишечника. Следовательно, любое нарушение в количественном или качественном составе микробиоты могут отражаться на синтезе кишечных гормонов (основные гормоны, синтезируемые в кишечнике, представлены в таблице) с соответствующими клиническими проявлениями (ожирение, метаболический синдром, нарушение половой и репродуктивной функции, депрессия и т.д.).