

нии с местным применением витамина А, образование грануляций и эпителизацию ран. Витамин Е способен снимать побочное токсическое влияние высоких концентраций кислорода.

**Кофермент Q 10 (убихинон)**, содержащийся в Красном пальмовом масле, синтезируется в печени в результате сложных биохимических реакций. Является составной частью митохондрий клеток, вырабатывающих около 95% всей энергии, необходимой организму. Во внутренних органах, потребляющих большое количество энергии, таких как сердце, печень, почки, селезенка, поджелудочная железа, должен поддерживаться высокий уровень убихинона. Кофермент Q 10 обычно ускоряет биохимические реакции, являясь коэнзимом. Кроме того, это мощнейший антиоксидант, превосходящий по силе воздействия все известные антиоксиданты, также он усиливает действие других ферментов (35,41).

Известна основная коферментная роль КоQ10: он является обязательным компонентом дыхательной цепи, осуществляя в митохондриях перенос электронов от мембранных дегидрогеназ (в частности, НАДН-дегидрогеназы дыхательной цепи, СДГ и др.) на цитохромы. Таким образом, если никотинамидные коферменты переносят водород между водорастворимыми ферментами, то КоQ10, благодаря своей растворимости в жирах, осуществляет такой перенос в гидрофобной митохондриальной мембране.

В организме человека КоQ10 может синтезироваться из мевалоновой кислоты и продуктов обмена фенилаланина и тирозина. Синтез в организме идет только в паре с витамином Е, и работают они вместе. Способность синтезировать кофермент Q10 снижается с возрастом, а при патологических состояниях потребность организма в нем возрастает.

Установлено, что препараты КоQ10 дают хорошие результаты при лечении мышечной дистрофии, сердечной недостаточности, а также анемии у детей, получавших с пищей недостаточное количество белка. Снижение уровня кофермента в организме на 25% включает механизмы патологических процессов, приводящих к таким заболеваниям, как сердечная недостаточность, иммунодефициты, мышечные дистрофии, заболевания легких, печени, новообразования (аденома простаты, миомы и др.) сахарный диабет.

В Нутролеине содержится ПНЖК – 14,3%, НЖК – 39,7%, МНЖН – 46,0%. Благоприятное соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот и витамина Е обеспечивает устойчивость к окислительным реакциям. В одной столовой ложке масла насыщенные жиры составляют 5,6г, мононенасыщенные – 6,4 г (олеиновая кислота до 40% и др.), полиненасыщенные –

2,0 г (линолевая, линоленовая, лауриновая и др.). Аминокислотный состав масла Нутролеина: аспарагиновая кислота, треонин, серин, глутаминовая кислота, глицин, аланин, альфа-аминомасляная кислота, метионин, изолейцин, лейцин, тирозин, фенилаланин, гамма-аминомасляная кислота, орнитин, лизин.

Микроэлементный состав масла: натрий – 8,03 мг/кг, калий – 3,60 мг/кг, цинк – 0,31 мг/кг, медь – 0,08 мг/кг, кобальт – 0,012 мг/кг, марганец – 0,026 мг/кг, железо – 2,46 мг/кг, йод – 1,44 мг/%, селен – 0,46 мг/%, углерод – 76,28 мг/%, водород – 11,68 мг/%, хлор – 0,56 мг/%, фосфорсодержащих веществ в пересчете на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,166%.

Таким образом, все вышеизложенное, а также, простота дозировки, возможность энтерального (зондового) введения, отсутствие побочных явлений, обосновывает применение Нутролеина при различных патологических процессах.

#### **ОЦЕНКА КРАСНОГО ПАЛЬМОВОГО МАСЛА КАК КОРРЕКТОРА СТРЕССОРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОРГАНОВ**

Шашкова О.Н., Колесников С.И., Изатулин В.Г.,  
Изатулин А.В.

*ГОУ ВПО «Иркутский государственный  
медицинский университет»,  
Учреждение РАМН «Научный центр  
проблем здоровья семьи  
и репродукции человека СО РАМН»,  
Иркутск, Россия*

Согласно проведенным исследованиям, стрессорная альтерация органов (печень, почка, легкое, селезенка) напрямую зависит от длительности стрессорного воздействия.

По результатам проведенных исследований нами установлено, что при остром стрессе, в течение 1-3 суток постстрессорного воздействия нарастают деструктивные процессы, вследствие чего до 51% клеток печеночной паренхимы находится в состоянии дистрофии, из них до 3,15% - в состоянии некроза. В почках стрессорная альтерация клубочков в данные сроки заканчивается некрозом, их количество составляет в среднем 2,2%. Повреждение канальцевого нефротелия характеризуется увеличением количества клеток в состоянии вакуольной дистрофии в 310 раз, из них до 10% нефроцитов - с признаками некротических изменений. В легких – в 1,13 раза снижается объемная доля альвеол, а количество внутриаальвеолярного экссудата возрастает в течение первых суток в 8 раз. В селезенке – уменьшается объемная доля белой пульпы в 1,3 раза со снижением количества лимфоцитов во всех зонах фоллику-

лов, а в красной пульпе возрастает количество эритроцитов, гемосидерина и макрофагов, что обуславливает увеличение объемной доли пульпы в 1,34 раза.

Таким образом, с учетом динамики изменения количества эозинофилов в крови животных в ответ на однократное стрессирование иммобилизацией, установлено, что стадия тревоги соответствует 1-3 суткам эксперимента; стадия резистентности наступает с 3-5 суток. Полного восстановления гистологической структуры исследуемых органов к окончанию сроков эксперимента, несмотря на нормализацию показателей гормонов, эозинофилов и продуктов ПОЛ в крови животных, не отмечается.

Ответная реакция организма животных на ежедневное стрессирование в течение 14 дней характеризуется большими изменениями гистологической структуры исследуемых органов. Но, как таковая, стадия резистентности не выявлена, хотя на 7 сутки отмечается относительная стабилизация деструктивных процессов. В ответ на продолжающееся действие стрессора с 10 по 14 сутки вновь нарастает стрессорная альтерация. Так, в печени к окончанию сроков исследования объемная доля гепатоцитов в состоянии дистрофии уже составляет около 68%, из них до 9% клеток - с явлениями некротических изменений. В почках - объемная доля некрозов клубочков повышается до 3,4%, часть клубочков склерозирована. Нефротелий канальцев с признаками вакуольной дистрофии превышает норму в 515 раз, из них около 7% клеток - с признаками некротических изменений. В легких - объемная доля альвеол снижается в 1,24 раза, а количество внутриальвеолярного экссудата увеличивается в 17,5 раза. В селезенке - объемная доля белой пульпы уменьшается в 1,28 раза с резким снижением количества лимфоцитов в зонах фолликулов и очагами кровоизлияний. Соответственно увеличению объемных долей эритроцитов, гемосидерина и макрофагов, доля красной пульпы превышает норму в 1,15 раза. К 7 суткам отмечается снижение уровня гормонов в крови, но их количественное содержание значительно выше нормы. К 10 суткам выявлено резкое снижение как кортикостерона, так и пролактина, и к 14 суткам их количество продолжает уменьшаться, оставаясь достоверно ниже контрольных показателей, что можно расценивать как истощение ГНС и о переходе стадии тревоги стресс-реакции в стадию истощения, что подтверждается продолжительной эозинопенией и вторичным усилением процессов липопероксидации.

С целью ограничения повреждений органов вследствие стрессорного воздействия, нами был использован витаминно-минеральный комплекс Нутролеин (Красное пальмовое масло), который

по содержанию антиоксидантов можно отнести к парафармацевтикам.

Применение Нутролеина уже в первые сутки приводило к снижению объемной доли гепатоцитов в состоянии дистрофии и некроза. К 5 суткам у животных серии хронического стресса происходит нарастание объемной доли гепатоцитов в состоянии дистрофии и некроза, в то время как в серии хронического стресса с коррекцией Нутролеином отмечается их снижение. На 7 сутки в обеих сериях наблюдается уменьшение сравниваемых величин, но в последующие сроки у животных в серии без коррекции вновь нарастают деструктивные процессы, которое выражается в увеличении объемной доли гепатоцитов в состоянии дистрофии и некроза. Объемная доля сосудов у животных при применении Нутролеина повышается до 5 суток исследования, с последующим снижением данного показателя, тогда как в серии хронического стресса без коррекции, отмечается постоянное увеличение данного параметра.

Аналогичны и изменения по уровню лейкоцитарной инфильтрации органа. Также происходит снижение этого параметра у животных серии с коррекцией Нутролеином с 7 суток эксперимента и к окончанию сроков исследования лейкоцитарная инфильтрация в 2,16 раз меньше, чем в серии хронического стресса.

Наиболее значимые изменения при применении Нутролеина отмечаются в показателях количества гликогена. Так, уже с 3 суток выявлено повышение его количества, а в серии хронического стресса, этот показатель продолжает снижаться до конца эксперимента (в 8 раз ниже контрольных значений). В серии с коррекцией стрессорной альтерации Нутролеином, к окончанию исследования количество гликогена ниже нормы, но выше показателя сравниваемой серии в 6,2 раза.

Уменьшение объемов некрозов и степени выраженности застойных явлений в печени у животных при применении Нутролеина приводит к наименьшим, по сравнению с серией хронического стресса, изменениям структуры печеночных балок.

Количество ГПЛ и МДА нарастает с 1 по 14 сутки при хроническом стрессировании, тогда как у животных серии с коррекцией, уже с 3 суток выявлено снижение данных показателей. К окончанию сроков эксперимента уровень ГПЛ в 1,26 раза, а МДА - в 1,44 раза ниже, чем в серии стрессирования без коррекции, но эти показатели остаются выше, чем в контроле.

У животных с коррекцией стрессорных повреждений, уменьшается объемная доля нефроцитов канальцев в стадии вакуольной дистрофии. К 14 суткам эксперимента данные показатели по

отношению к значениям серии без коррекции значительно снижаются.

Следствием дистрофических изменений в клубочках почек является выявление некротизированных клубочков почек. Объемная доля некрозов, у животных при применении Нутролеина, снижается к 5 суткам эксперимента и составляет  $1,66 \pm 0,06\%$ , что ниже, чем в серии в 1,69 раза. В последующие сроки происходит быстрое снижение данного показателя, а у животных в серии без коррекции, до окончания сроков исследования объемная доля некрозов клубочков увеличивается и составляет  $3,37 \pm 0,05\%$ , что выше, чем в сравниваемой серии в 12,96 раз. Соответственно уменьшению доли некрозов, снижается и количество склерозированных клубочков. Так, к окончанию эксперимента у животных при хроническом стрессе их количество составляет  $1,85 \pm 0,03\%$ , а в серии с коррекцией Нутролеином выявляются лишь единичные склерозированные клубочки.

Увеличение объемной доли кровеносных сосудов в серии хронического стресса отмечается с 1 по 14 сутки и сопровождается дистрофическими изменениями эндотелия сосудов и его десквамацией. В просветах сосудов выявляются тромбы. При применении Нутролеина во время иммобилизационного стресса, увеличение полнокровия органа возрастает до 3 суток включительно. Полнокровие клубочковых капилляров не сопровождается признаками некроза эндотелия, в сосудах перетубулярной сети и междольковых сосудах тромбов нет. В последующие сроки исследования выявляется снижение полнокровия органа и к 14 суткам данный показатель достоверно не отличается от контрольных значений, тогда как в серии без коррекции, превышает норму в 1,72 раза.

Поражение почечной паренхимы сопровождается повышением продуктов ПОЛ в гомогенатах почек. Так, при хроническом стрессе, к окончанию сроков исследования содержание ГПЛ превышает норму в 1,99 раза, а в серии с коррекцией – в 1,76 раза, количество МДА – в 2,91 и 2,46 раза соответственно.

Сравнивая динамику изменения гистологической структуры легкого у животных сравниваемых серий эксперимента, мы выявили схожие закономерности. Так, к 3 суткам исследования у животных на фоне применения Нутролеина отмечается увеличение объемной доли альвеол, коллагеновых и ретикулярных волокон, снижается объемная доля экссудата, доля микрососудов, толщина межальвеолярных перегородок, уменьшается лейкоцитарная инфильтрация. У животных серии без коррекции, выявляется нарастание деструктивных процессов до 7 суток включительно. К 10 суткам отмечается относительная стабилизация деструктивных процессов, но к окончанию сроков ис-

следования вновь усиливаются процессы разрушения паренхимы органа. У животных серии с применением Нутролеина к 14 суткам объемная доля альвеол в 1,14 раз выше, чем в сравниваемой серии, а доля внутриальвеолярного экссудата ниже в 3,27 раза, а объемная доля микрососудов и лейкоцитарная инфильтрация ниже в 1,36 и 1,48 раза соответственно.

К окончанию сроков исследования у животных при хроническом стрессе объемная доля коллагеновых и ретикулярных волокон ниже значений контроля. В серии с коррекцией Нутролеином, к 14 суткам аналогичные показатели достоверно не отличаются от нормы.

Сравнивая динамику изменения содержания продуктов ПОЛ в гомогенатах легкого, выявлено, что количество ГПЛ у животных серии без коррекции нарастает, и к 14 суткам выше нормы в 2,38 раза и в 1,55 раза, чем в серии с применением Нутролеина, а уровень МДА – в 1,69 и 1,36 раза соответственно.

В селезенке, уже на 1 сутки исследования отмечаются достоверные улучшения показателей у животных, которые во время стрессирования два раза в день получали Нутролеин. Так, объемная доля белой пульпы в 1,02 раза выше показателя сравниваемой серии, а объемная доля красной пульпы ниже на  $1,56 \pm 0,12\%$ . Уменьшаются и показатели доли эритроцитов, гемосидерина и количества макрофагов. В последующие сроки исследования в серии без коррекции, выявляется снижение объемной доли белой пульпы, но при применении Нутролеина она повышается и не отмечается резкого снижения количества лимфоцитов в зонах фолликулов. Отсутствуют очаги кровоизлияний.

В красной пульпе селезенки у животных серии с коррекцией, к окончанию эксперимента объемная доля красной пульпы, доля эритроцитов, гемосидерина и макрофагов меньше, чем в сравниваемой серии

В гомогенатах селезенки у животных сравниваемых серий также значительны различия по содержанию продуктов ПОЛ. Так, к 14 суткам, уровень ГПЛ у животных при хроническом стрессе превышает показатель контрольной группы в 2,02 раза, а аналогичные значения серии с коррекцией Нутролеином – в 1,21 раза, количество МДА – в 2,28 раза и 1,23 раза соответственно.

Процессы нарушения структуры исследуемых органов сопровождаются и изменением содержания продуктов ПОЛ в крови исследуемых животных. Количество ГПЛ у животных в серии хронического стресса нарастает с 1 по 5 сутки эксперимента. На 7 сутки отмечается снижение данного показателя до  $106,28 \pm 3,35$  нмоль/л, но в последующие сроки и до окончания эксперимента вновь выявлено повышение их количества в крови и к

14 суткам данный показатель превышает контрольные значения в 2,56 раза, а значения серии с коррекцией – в 1,21 раза. Содержание МДА в крови экспериментальных животных также повышается до 5 суток с последующим уменьшением до  $2,94 \pm 0,14$  нмоль/л к 7 суткам и дальнейшим увеличением к 14 суткам исследования. Его содержание к окончанию сроков эксперимента выше нормы в 1,77 раза, а аналогичный показатель серии с применением Нутролеина – в 1,19 раза.

В крови животных сравниваемых серий выявлено, что уровень ГПЛ в 3 серии повышается по 5 сутки. На 7 сутки исследования отмечается снижение данного показателя с последующим увеличением содержания ГПЛ в крови до 14 суток включительно, когда его количество превышает контрольные значения в 2,56 раза. У животных серии хронического стресса с коррекцией стрессорных повреждений Нутролеином, уже с 3 по 7 сутки выявлено снижение содержания ГПЛ в крови, но с 7 по 14 сутки отмечается вновь повышение данного показателя и к окончанию сроков исследования уровень ГПЛ остается выше контроля в 2,12 раза, но ниже, чем в серии без коррекции в 1,21 раза. Изменение содержания в крови МДА аналогичны. Так, повышение его количества выявлено по 5 сутки, с последующим снижением до 10 суток включительно. На 14 сутки отмечается повышение содержания МДА по отношению к предыдущим суткам на  $10,75 \pm 0,26\%$ , что выше контрольных показателей на  $77,58 \pm 0,62\%$ , а в крови животных при применении Нутролеина с 3 по 7 сутки выявлено уменьшение содержания МДА. На 10 сутки вновь отмечается повышение данного показателя на  $2,88 \pm 0,06\%$  по отношению к предыдущему значению, а к 14 суткам уровень МДА составляет  $2,59 \pm 0,26$  нмоль/л, что на  $16,18 \pm 0,23\%$  меньше, чем в сравниваемой серии, но в 1,49 раза выше, чем в контроле.

Анализ содержания гормонов и эозинофилов у животных сравниваемых серий показал, что количество кортикостерона у животных в серии хронического стресса повышается по 5 сутки, а в серии с коррекцией, по 3 сутки включительно. В последующие сроки в обеих сериях выявлено снижение данного показателя и 14 суткам у животных серии без коррекции, количество кортикостерона ниже, чем в контрольной группе на  $33,90 \pm 0,43\%$ , а в серии с применением Нутролеина – соответствует норме. Уровень пролактина в крови животных также на 3 сутки исследования в 4,27 раза выше контрольных значений и на  $9,43 \pm 0,15\%$  аналогичного показателя серии с коррекцией. К окончанию сроков исследования уровень пролактина ниже показателя контрольной группы на  $13,27 \pm 0,12\%$ , а у животных сравниваемой серии выше контроля на  $24,67 \pm 0,37\%$ .

Динамика изменения количества эозинофилов в крови животных сравниваемых серий выявила, что к 3 суткам исследования в обеих сериях отмечается значительное повышение их числа относительно предыдущих суток. Так, у животных в серии хронического стресса количество клеток повышается в 4,1 раза, а в серии с применением Нутролеина – в 5,21 раза. К 5 суткам вновь количество эозинофилов снижается с последующим увеличением содержания этих клеток в крови до 14 суток включительно. Но, к окончанию сроков исследования их количество ниже, чем в серии с коррекцией на  $17,52 \pm 0,15\%$ .

Направленная активация стресс-лимитирующих систем организма животных Нутролеином во время ежедневного стрессирования в течение 14 суток, убедительно показала, что данный витаминно-минеральный комплекс в значительной мере снижает стрессорную альтерацию органов вследствие снижения уровня гормонов в крови, нормализации количества эозинофилов и процессов липопероксидации. Так, уже с 3 суток отмечается достоверное уменьшение деструктивных процессов, а с 5-7 суток отмечается нарастание репаративных процессов в печени, почках, легких. Но в селезенке с 1 по 14 сутки уменьшения объемной доли белой пульпы не выявлено. Отсутствуют очаги кровоизлияний. На основании этого, можно сделать заключение о ранней стимуляции лимфопоэза при применении Нутролеина. В среднем, по исследуемым нами органам, отмечается снижение деструктивных процессов в 5 - 13 раз. Стадия истощения стресс-реакции с 7 суток переходит в стадию резистентности. Таким образом, из представленных результатов исследования можно сделать заключение, что Нутролеин обладает способностью стабилизировать мембраны клеток органов, усиливает процессы регенерации соединительных тканей и клеток паренхимы органов, энергетические процессы в клетках печени, стимулирует лимфопоэз, снижает процессы липопероксидации и препятствует истощению стресс-лимитирующих систем организма.

**ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
СОСТОЯНИЯ СУПРАОПТИЧЕСКОГО ЯДРА  
ГИПОТАЛАМУСА В ЗИМНИЙ  
И ЛЕТНИЙ ПЕРИОДЫ В УСЛОВИЯХ  
ИНТОКСИКАЦИИ СОЛЮЮ КАДМИЯ**

Швецова Н.Г.

*ФГОУ ВПО «Астраханский государственный  
технический университет»,  
Астрахань, Россия*

Целью настоящего исследования явилось изучение морфофункционального состояния супраоп-