Уровень содержания других продуктов ПОЛ – диеновых конъюгатов был значительно ниже, чем ацилгидроперекисей. Вместе с тем, динамика их возрастных изменений имела с гидроперекисями много общего.

В гептановой фракции содержание диеновых конъюгатов было наибольшим у старых животных. У самцов увеличение интенсивности ПОЛ составило 50 % по сравнению с неполовозрелыми животными и 46 % относительно контроля ($P<0.05$ в обоих случаях). У самок, по сравнению с самцами, возрастные изменения были выражены в меньшей степени. Но тем не менее, уровень диеновых конъюгатов с возрастом у самок увеличился на 32 % по сравнению с неполовозрелыми животными ($P<0.05$) и на 44 % относительно молодых половозрелых самок ($P<0.05$).

Уровень диеновых конъюгатов, экстрагировавшихся в изопропанольную фракцию раствора был значительно выше, чем в гептане. Вместе с тем, с возрастом также наблюдалось повышение уровня диеновых конъюгатов, достигающих своего максимума у старых животных. По сравнению с неполовозрелыми животными их количество увеличилось у самцов на 76 %, а у самок в 2 раза, а относительно молодых половозрелых – соответственно, на 49 и 63 % ($P<0.001$ во всех случаях).

Анализ динамики содержания в плазме крови кетодиенов и сопряженных триенов в процессе онтогенеза выявил определенное сходство с аналогичными изменениями уровня ацилгидроперекисей и диеновых конъюгатов как в гептановом, так и в изопропанольном экстрактах. При этом отличие заключалось в основном в количественном содержании продуктов пероксидации.

Полученные результаты позволяют выявить определенные закономерности в изменении интенсивности перекисного окисления липидов в процессе онтогенеза. Содержание различных продуктов ПОЛ в плазме крови с возрастом прогрессивно увеличивалось. Наибольшее их количество наблюдалось у старых животных, особенно в изопропанольном липидном экстракте. Таким образом, с возрастом происходит повышение уровня пероксидации как полярных, так и нейтральных липидов. Но в большей степени окислению подвергаются полярные липиды (фосфолипиды). Судя по полученным данным, наиболее распространенным продуктом промежуточного окисления липидов, вне зависимости от возраста и пола, являются молекулы с изолированными двойными связями.

ЗАПАС ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ

Тестов Б.В.
Пермский государственный университет

Известно, что энергию животные и человек получают за счет окисления сложных органических соединений. В клетках организма сложные вещества распадаются на простые, выделяя энергию, затраченную на их синтез. Организм получает энергию преимущественно за счет гликолиза и дыхания, в процессе которых энергия запасается в виде молекул АТФ. Подавляющее число молекул АТФ образуется при дыхании, поэтому человек и животные без кислорода не могут существовать. Величину полученной организмом энергии принято определять по количеству кислорода, потребленному в процессе дыхания. При больших физических нагрузках интенсивность дыхания значительно усиливается.

Однако способность человека к выполнению работы (нагрузки) в течение дня существенно изменяется. Утром, после хорошего отдыха, человека может выполнить большой объем работы, а вечером он не способен к интенсивной нагрузке. При этом интенсивность дыхания утром и вечером у человека меняется незначительно. Из этого можно сделать заключение о том, что утром у человека имеется резерв энергии, за счет которой он способен к большому объему работы, а к вечеру этот резерв истощается и работоспособность организма резко уменьшается.

Во всех клеток организма протекает огромное количество биохимических реакций, интенсивность которых зависит от величины испытываемой нагрузки. Энергия для таких реакций поставляется молекулами АТФ, которые синтезируются в митохондриях и обеспечивают энергией все реакции, протекающие в клетке. Поэтому ученые давно ведут поиски запасов молекул АТФ в организме, которые могут быть использованы организмом в критических ситуациях, требующих усиления энергообеспечения. Исследования показали, однако, что резервуара, в котором могли бы находится готовые к использованию молекулы АТФ, в организме нет. Все молекулы АТФ находятся в клетках. Однако существует возможность передачи этих молекул из клетки в клетку через щелевые контакты. Щелевые контакты, представляющие щель шириной около 3 микрон между клетками, участвуют в межклеточной коммуникации, позволяя неорганическим ионам и другим малым молекулам прямо переходить из одной клетки в цитоплазму другой, обеспечивая электрическое и метаболическое сопряжение. При помощи коннексонов, соединяющих мембраны соседних клеток, образуется непрерывный водный канал, через который клетки могут делиться с соседними клетками молекулами АТФ. Это позволяет организму обеспечивать энергией те звенья многоклеточной структуры, которые нуждаются в дополнительной энергии. Такое обеспечение осуществимо при наличии большого количества небольших подвижных клеток, легко проникающих во все точки многоклеточного организма. Установлено, что большинство клеток у ранних эмбрионов сообщается через щелевые контакты, что позволяет развивающемуся организму активизировать различные участки эмбриогенеза без существенного изменения системы кровоснабжения.

Функции клеток, обеспечивающих энергоснабжение интенсивно делящихся клеток, могут выполнять малые лимфоциты, возникающие в период раннего эмбриогенеза. Их количество быстро нарастает в эмбриональный и постнатальный период. В настоящее время принято считать, что лимфоциты в организме выполнят только иммунную функцию, защищая организм при появлении чужеродных антигенов. Однако в этом случае трудно объяснить появление

лимфоцитов на ранних стадиях эмбриогенеза, когда эмбрион находится под защитой материнского иммунитета. К тому же количество лимфоидных узелков во всех органах человека начинает снижаться достаточно рано (с 7-16 лет), когда заканчивается формирование основных структур человеческого организма. Однако необходимость иммунной защиты организма человека с возрастом не уменьшается, и с позиции необходимости иммунной защиты такое снижение трудно объяснить.

В настоящее время принято связывать сон с отдыхом клеток головного мозга. Но почему не требуется отдых клеткам сердца, легких, печени. ЖКТ и других органов, которые функционируют круглосуточно? По нашему мнению ночное снижение деятельности клеток головного мозга и мышечной ткани связано с необходимостью пополнения запаса энергии, усиленно расходуемого в дневное время. Во время отдыха организм снижает кровообращение в головном мозге, мышцах и за счет этого усиливает интенсивность деления клеток лимфоидной ткани, увеличивая количество клеток, обеспечивающих энергетические потребности организма.

Экспериментальные данные на животных свидетельствуют о снижении числа лимфоцитов в тимусе и селезенке утром и вечером, что не связано с выполнением иммунных функций, но может быть объяснено увеличением энергетических запросов организма. Любой вид стресса, который требует усиления энергозатрат, сопровождается снижением числа клеток в тимусе и селезенке. При этом лимфоциты из тимуса и селезенки направляются к клеткам, испытывающим наибольшие энергетические проблемы. Таким образом, существуют весомые предпосылки, чтобы рассматривать лимфоидную систему как структуру, предназначенную для энергообеспечения клеток организма.

Проектирование, строительство и эксплуатация электрических сетей

МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ

Кудаев С.А.
Новосибирский государственный технический университет

Задача рационального обеспечения топливом энергопредприятий является одной из насущных проблем не только электроэнергетики. В решении задачи топливоснабжения принимают участие функциональные подразделения предприятий энергетической, топливной и транспортной отраслей. Эти отрасли технологически взаимосвязаны между собой, при этом имеется ряд проблем экономического характера, для решения которых требуется комплексный подход.

Основная задача управления транспортной системой энергетического предприятия – добиться оптимальной неравномерности разгрузки и возврата вагонов, чтобы при обеспечении равномерной поставки угля на производство сокращались накладные расходы, связанные с разгрузочными и складскими операциям и временем простоя вагонов.

На ПТС распределяется три вида ресурсов: груженные вагоны, порожние вагоны и непосредственно уголь. Все эти ресурсы взаимосвязаны между собой и распределение одного ресурса влияет на остальные. Затраты на транспортировку и хранение вагонов на ПТС рассчитываются исходя из времени нахождения вагонов на ПТС.

При условии учета каждого вагона объем информации для решения задачи увеличивается в несколько раз. В данном случае возможно использовать для учеты время вхождения вагонов в ПТС и таким образом перейти к учету отдельных групп вагонов.

Рассмотрим постановку задачи взаимодействия промышленного железнодорожного транспорта и энергопредприятия.

Транспортная сеть состоит из $P=\{p_1, p_2, \ldots, p_N\}$ пунктов, соединенных направленными путями (p_i, p_j) $i \neq j$, $p_i, p_j \in P$. Пусть $[0, T]$ – интервал оптимизации функционирования промышленной транспортной системы. Для каждого момента времени $t \in Z_0=\{0, 1, \ldots\}$ на множестве P пунктов сети определена функция производства и потребления $q_i(t)$:

$q_i^-(t)$ – потребность в порожних вагонах в пункте p_i;

$q_i^+(t)$ – потребность в груженных вагонах в пункте p_i;

$q_i^u(t)$ – потребность в угле пункте p_i;

$d_{ij}(t) \geq 0$, $i \neq j$ - пропускная способность пути (p_i, p_j);

при $i=j$ $d_{ii}(t)$ означает величину емкости склада пункта p_i;

$U_{ijt}^+(t)$ - количество груженных вагонов, выходящих в момент t из пункта p_i и входящих в пункт p_j в момент времени $t+t_{ij}$, где t_{ij} – время транспортировки груза, а t - время входа группы вагонов на ПТС на выставочные пути;

$U_{ijt}^-(t)$ - количество порожних вагонов, выходящих в момент t из пункта p_i и приходящих в пункт p_j в момент времени $t+t_{ij}$, где t_{ij} – время движения порожних вагонов от потребителя к поставщику, а t - время входа группы вагонов на ПТС через выставочные пути;

$U_{ij}(t)$ -количество угля из узла p_i в узел p_j;

$U_{iit}^+(t)$ - запас груженных вагонов пункта p_i в момент времени t, а t - время входа группы вагонов на ПТС на выставочные пути;