$U_{iit}^{-}(t)$ - запас порожних вагонов в момент tпункта p_i , а t - время входа группы вагонов на ПТС через выставочные пути;

 $U_{ii}(t)$ - запас угля узла p_i в момент времени t;

 $C_{ii}(t)$ - стоимость перемещения вагонов из пункта p_i в пункт p_j ;

 $C_{ii}^{u}(t)$ - стоимость перемещения угля из пункта p_i в пункт p_i ;

 $C_{ii}^{u}(t)$ - стоимость хранения угля в пункте p_{i} (фактически складывается из затрат по выгрузке угля на склад и подаче со склада в производство);

v – средняя норма загрузки вагона;

w(t-t) – ставка платы за пользование вагонами;

Оптимальное распределение груженных, порожних вагонов и потоков угля ставится как задача минимизации транспортно-производственных расходов:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 P$$
 min

Где I_1 – уравнение распределения груженных ва-

$$I_{1} = \sum_{t=0}^{T} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{t=0}^{T} C_{ij}(t) * U_{ijt}^{+} + \sum_{t=0}^{T} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} w(t-t) (\sum_{t=0}^{T} U_{ijt}^{+}(t));$$

Где I_2 – уравнение распределения порожних ва-

$$I_2 = \sum_{t=0}^T \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sum_{t=0}^T C_{ij}(t) * U_{ijt}^- + \sum_{t=0}^T \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w(t-t) (\sum_{t=0}^T U_{ijt}^-(t));$$

Где I_3 – уравнение распределения потоков угля:

$$I_{3} = \sum_{t=0}^{T} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} C_{ij}^{u}(t) *U_{ij} + \sum_{t=0}^{T} \sum_{i=1}^{N} C_{ii}^{u}(t) *U_{ij}$$

При расчетах по данной модели необходимо учитывать следующие ограничения:

Динамика запаса порожних вагонов.

$$U_{ii}^{-}(t+1) = U_{ii}^{-}(t) + q_{i}^{-}(t) + \sum_{j=1}^{N} U_{ji}^{-}(t-t_{ji}) - U_{ij}^{-}$$

В аналитическом выражении запас порожних вагонов равен запасу порожних вагонов в предыдущее

время, плюс поступление порожних вагонов от всех потребителей ј за вычетом порожних вагонов, находящихся под погрузкой, минус отправление вагонов по другим узлам.

Динамика запаса груженных вагонов.

$$U_{ii}^{+}(t+1) = U_{ii}^{+}(t) + q_{i}^{+}(t) + \sum_{j=1}^{N} U_{ji}^{+}(t-t_{ji}) - U_{ij}^{+}$$

Динамика запаса угля

$$U_{ii}(t+1) = U_{ii}(t) + q_i^u(t) + \sum_{j=1}^{N} U_{ji}(t-t_{ji}) - U_{ij}.$$

Погрузки вагонов:

$$q_i^-(t-t_{ii}) = \sum_{i=1}^N U_{ij}^+(t).$$

Данное выражение показывает, что количество порожних вагонов в пункте p_i , находящихся под погрузкой, превращаются в эквивалентный объем отправки продукции к потребителям.

Выгрузки вагонов:

$$q_{j}^{+}(t-t_{jj}) = \sum_{i=1}^{N} U_{ij}^{-}(t).$$

$$q_{j}^{u}(t-t_{jj}) = \sum_{i=1}^{N} U_{ij} + \sum_{i=1}^{N} U_{ij}^{+}(t) * v.$$

При естественной неотрицательности поставок и периода оптимизации

$$\begin{split} d_{ij} \geq U_{ijt}^-(t) \geq 0; & \quad d_{ij} \geq U_{ijt}(t) \geq 0; \\ d_{ij}^u \geq U_{ij}(t) \geq 0; & \quad 0 \leq t + t_{ij} \leq T \text{ , } 0 \leq t - t_{ij} \leq T \end{split}$$

Используя ДТЗЗ с преобразованием параметров ПТС, производим динамическую оптимизацию по критерию минимума транспортно - складских затрат и согласование работы ПТС энергетического предприятия и железнодорожного транспорта.

Данную модель предполагается использовать для ежесуточного планирования работы ТТЦ и промышленного железнодорожного транспорта.

Лазеры в науке, технике, медицине

ВЛАГАЛИЩНАЯ ЛАЗЕРОПУНКТУРА

Жаркин Н.А.

Волгоград

Новый метод лечения - лазерная акупунктура был применен у больных с некоторыми гинекологическими заболеваниями. Лучом лазера воздействовали на точки акупунктуры, расположенные во влагалище. Использовались 2 пары точек. Первая расположена в боковом своде влагалища, вторая - во входе углублении В между констрикторами. Лазерная акупунктура проводилась в сочетании с симптоматической терапией или хирургической операцией.

Разработанным методом пролечено 109 пациенток с рецидивирующим генитальным эндометриозом, 102 - с адгезивным сальпингитом и бесплодием трубно-перитонеального генеза и 63 - с воспалительными гнойными образованиями придатков матки. Больные с эндометриозом получали вагинальную лазерную акупунктуру как монотерапию. Больным с воспалительными образованиями придатков матки вагинальная лазеропунктура проводилась в предоперационном периоде в сочетании с тауфоном - гидрофильной аминокислотой, являющейся ингибитором дофаминергической системы. Больным с адгезивным сальпингитом вагинальная лазеропунктура назначалась сразу после лапароскопической реконструктивной (сальпинголизис) и спустя один месяц после операции курсами по 6-8 процедур (сеансов). Проводилось сравнение с результатами общепринятого лечения 50 больных в каждой группе. Статистический анализ осуществлялся методом вариационной статистики с использованием t критерия Стьюдента.

В результате проведенного лечения отсутствие болевого синдрома и вегетативной дисфункции отметили 81% больных с эндометриозом. У больных с воспалительными образованиями придатков матки в 74% случаев удалось сократить продолжительносмть предоперационной подготовки вдвое за счет более быстрого уменьшения интоксикации. При этом обращало на себя внимание лучшие условия для выполнения операции - уменьшение отечности тканей и меньшая их кровоточивость.

У всех больных после лапароскопии и послеоперационной реабилитации вагинальной лазеропунктурой через 2-4 месяца наблюдалась удовлетворительная сократительная активность маточных труб.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРА И ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ

Парахонский А.П.
Кубанская медицинская академия,
Госпиталь ветеранов войн,
Краснодар

Установлено, что практически любая хирургическая операция оказывает неблагоприятный эффект на иммунную систему (ИС) и вызывает выраженное в той или иной степени иммунодефицитное состояние, которое можно отнести к разряду вторичных или приобретённых. Это является главной причиной развития инфекционных осложнений, диапазон которых необычайно широк - от простого нагноения операционной раны до заболеваний, нередко заканчивающихся летально: сепсиса и септического шока. При обширных хирургических операциях различного характера проявляются иммунодефицитные состояния, характеризующиеся снижением функциональной активности Т- и В- лимфоцитов, их регуляторных субпопуляций, фагоцитов, а также показателей неспецифической резистентности организма, что способствует развитию послеоперационных гнойных и других осложнений. С целью активации иммунной системы организма в клинической практике широко используются иммуностимуляторы, действующие на различные звенья иммунной системы (ИС). Однако клинический эффект их не всегда проявляется однозначно и чётко.

Цель работы — оценка иммунокоррегирующего воздействия лазера по сравнению с иммуномодуляторами. В работе исследованы показатели гуморального, клеточного иммунитета и неспецифической резистентности организма. Изучались количественные и качественные показатели Т- и В—систем иммунитета методом розеткообразования и их ферментативной активности, а также фагоцитарная и ферментативная активность нейтрофилов.

Для повышения резистентности организма путём коррекции ряда показателей иммунитета с целью

профилактики послеоперационных гнойных осложнений использовались препараты: Т-активин, ликопид, дауцифон, интерферон и гелий-неоновый лазер ЛГ-102 мощностью 20-25 мВт. Иммуностимулирующая терапия проведена у 118 больных в возрасте 50-80 лет, оперированных по поводу заболеваний жёлчных путей, печени, желудка и других органов. Контрольную группу составили 26 пациентов, подвергнутым аналогичным операциям.

С целью иммунокоррекции Т-активин назначали 27, ликопид - 17, дауцифон – 23, интерферон - 19, облучение лазером - 32 больным. Исследования иммунного статуса проводились до операции, на 1-й, 2й, 5-7-й дни после операции и перед выпиской больных из стационара. Для иммуностимуляции больным 1-й группы Т-активин вводили подкожно в виде 0,01% раствора по 0,4 мл 1-2 раза до операции и в течение 5-6 дней после неё. Больные 2-й группы получали ликопид по 3 мг – 10 дней. Дауцифон у больных 3-й группы применяли по 0,2 г в/м 2 раза в день 5-7 суток. У больных 4-й группы для стимуляции интерфероном использовали препараты активностью 128 Ед/мл в сочетании с гемодезом (400 мкг/мл), которые вводились аэрозольно путём вдыхания или закапывания на фазе вдоха в каждую ноздрю по 2 капли в течение 5-6 дней. Лазерная стимуляция осуществлялась облучением гелий-неоновым аппаратом ЛГН-102 (632,8 нм с выходной мощностью 20 мВт) области послеоперационной раны ежедневно по 5-7 мин. в течение 7-10 дней.

Как правило, максимум иммунодепрессии практически по всем параметрам иммунной системы наблюдается на 2-й день после проведенной операции, и в зависимости от характера хирургического вмешательства и исходного состояния больного её длительность колеблется от 7 до 28 дней. Выявлено угнетение гуморального - понижение уровня иммуноглобулинов (Ig G, A, M) и клеточного иммунитета - падение общего числа лимфоцитов и количества Т-лимфоцитов, угнетение их ответа на митогены, нарушение активации Т-хелперов, уменьшение числа и функциональной активности нейтрофилов и моноцитов. Степень и продолжительность этого понижения зависят от длительности оперативного вмешательства, размеров операционной раны и переливания крови. Вследствие операционной травмы нарушается нейро-эндокринная регуляция ИС. Поэтому весь комплекс изменений, происходящих в ИС после операции можно обозначить как регуляторный дисбаланс иммунитета.

По нашим данным, если до операции изучаемые параметры колебались в пределах или ниже нормы, то после операции они имели тенденцию к дальнейшему снижению, но к моменту выписки из стационара не достигали исходного нормального уровня. У 12 из этих больных развивались послеоперационные гнойные осложнения. В то же время из 118 больных, подвергнутых иммуностимулирующей терапии, только в 8 случаях отмечались послеоперационные гнойные осложнения. У больных, получавших иммуностимуляторы, достоверно возрастало количество Тлимфоцитов, нормализовался иммунорегуляторный индекс, концентрация иммуноглобулинов. При лазерной стимуляции отмечено выраженное увеличение