

стволы (яремный, подключичный, правый бронхосредостенный) впадают в вены шеи, чаще – внутреннюю яремную, подключичную или в угол их слияния. Грудной проток отводит 80 - 90 % центральной (постнодальной) лимфы в левый венозный угол шеи, собирает лимфу нижних конечностей, большей части туловища, левой верхней конечности, левых половин головы и шеи. Непостоянный правый проток собирает лимфу правой верхней конечности, правых половин головы, шеи и стенок грудной полости. Место впадения лимфатического коллектора в вену шеи, лимфовенозное соединение, снабжено клапаном. Клапан может отсутствовать, тогда на его месте обнаруживают мышечный сфинктер. Такое устройство препятствует забросу крови в лимфатический коллектор, хотя небольшое ее количество в него все-таки затекает. Косое прохождение коллектора сквозь венозную стенку также ограничивает венозный рефлюкс крови в него. Строение лимфовенозного соединения изменчиво, зависит от строения и положения конечного отрезка лимфатического коллектора, его терминального клапана, венозных клапанов. В мышечный сфинктер лимфовенозного соединения вплетаются комиссуральные пучки миоцитов, выходящие из спаек створок терминального клапана (его мышцы). Координированное сокращение комиссуральных мышечных пучков и мышечного сфинктера способствует укорочению и сужению устьевого отрезка лимфатического коллектора (регуляция лимфооттока по механизму детрузора).

В лимфатической системе развит окольный лимфоток. Множественные ЛС выходят из органов (их в 2-4 раза больше, чем артерий), идут на периферии нервно-сосудистого пучка и независимо от кровеносных сосудов, могут гибнуть ЛУ. Такие ЛС несут лимфу в обход ЛУ, например – в корни и начало грудного протока (правая поясничная коллатераль или кишечный ствол), что увеличивает возможность метастазирования опухоли.

#### **Заключение**

Строение лимфатического русла изменяется на протяжении адекватно функциональной нагрузке. Корни начинаются не от ветвей артерий, как у вен, а от тканевых каналов. Отток тканевой жидкости в ЛК, лимфообразование регулирует эндотелий. К нему присоединяются соединительная ткань в ЛПК, гладкие миоциты в ЛС, лимфоидная ткань в ЛУ. Лимфатическая система имеет сегментарное строение: множественные клапаны разной конструкции и локализации преобразуют лимфатические пути в цепи полиморфных сегментов. В условиях дефицита собственной энергии лимфотока межклапанные сегменты лимфатического русла с разным строением организуют парциальное продвижение лимфы от органов к венам. В безмышечных звеньях русла лимфоотток происходит пассивно, под влиянием экстравазальных факторов (давление тока тканевой жидкости и окружающих тканей). При недос-

точности их энергии включаются сократительная активность миоцитов в ЛС и ЛУ, а в ЛУ – лимфовенозный «насос» (функциональные анастомозы микрососудов): чудесная лимфатическая сеть (промежуточные синусы ЛУ) и кровеносные микрососуды погружены в лимфоидную ткань с ее тканевыми каналами (биофильтр для лимфы).

Работа представлена на Международную научную конференцию «Практикующий врач», Италия (Рим, Флоренция), 9-16 сентября 2009 г. Поступила в редакцию 18.08.2009.

#### **ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ВОДЯНКИ ПРАКТИКУЮЩИМ ВРАЧОМ**

Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В., Тарушкина Л.Т.  
*Санкт-Петербургский государственный университет*  
*Санкт-Петербург, Россия*

В соответствии с методикой использования нечётких множеств [1] в задачах диагностики все симптомы водянки являются подмножествами  $\Omega = \{ (1, S_1), \dots, (1, S_n) \}$ , где  $S_1$ : "Отёчность ног",  $S_2$ : "Отёчность кистей рук",  $\dots$ ,  $S$ : "Отёчность в лёгких". 1 в  $(1, S_i)$  обозначает, что симптом ярко выражен; 0 – его отсутствие; (слабый,  $S_i$ ) – слабое проявление  $S_i$  - го симптома. Всего в  $\Omega$  таким путём можно построить  $3^n$  диагнозов, включая  $\theta = \{ (0, S_1), \dots, (0, S_n) \}$  – полное выздоровление (нечёткое пустое множество). На начальной стадии болезни важно выделить основную причину водянки: сердечные и сердечно – сосудистые заболевания, поражение почек, печени, отравления и т.д. В дальнейшем предполагается в качестве основной причины ИБС (ишемическая болезнь сердца), возникшая вследствие малоподвижного образа жизни пациента. В качестве основного симптома берём  $(1, S_1)$ , где  $S_1$ : "Ишемия ног – отёк в начале появляющийся на стопах ног, а затем на голени, сопровождающийся выделением жидкости". Если использовать в качестве модели сердца насос, то ИБС означает, что сердце выбрасывает в среднем за сутки  $m\%$  от нужного количества крови (например,  $m = 50$ ). Вследствие этого нарушается нормальное соотношение между оттоком и притоком тканевой жидкости. Введём 3 – мерные аналоги булевых переменных:  $x_1$  (состояние симптома  $S_1$  на момент времени  $t_0$ ) и  $dx_1$  (действие лекарств за промежуток времени  $[t_0, t_1]$ , например, за первую неделю, которое получается из предиката  $P(z_1, \dots, z_m)$ : "Действие лекарств  $z_1, \dots, z_m$ ", когда областью интерпретации предметных переменных предиката являются 100 лучших лекарств от ишемической болезни сердца [2]). Например,  $(z_1) =$  Эгилон,  $(z_2) =$  Кардиомагнил,  $(z_3) =$  Варфарекс,  $\dots$ ,  $(z_m) =$  Акридиол. Введём дифференциальное уравнение 3-значной логики [3] для описания динамики болезни:

$$x_1 + dx_1 = f(x_1, dx_1), \quad (1)$$

где интерпретация (1) для первой недели лечения может выглядеть так:

$$l_2 + l_2 = l_1, \quad (2)$$

т.е. “явно выраженная ишемия ног плюс сильное действие лекарств от ИБС приводит к уменьшению отёков и прекращению выделения тканевой жидкости (состоянию  $l_1$ )”. Интерпретация (1) для второй недели лечения может выглядеть так:

$$l_1 + l_2 = l_0, \quad (3)$$

т.е. “слабо выраженная ишемия ног плюс повторение удачно подобранных лекарств в первую неделю приводит к полному излечению по симптому  $S_1$  - ишемия ног”. Построенное решение уравнения (1) представляет собой ориентированный граф  $G = (V, D)$ , где  $V = \{l_0, l_1, l_2\}$  – множество вершин,  $D = \{(l_2, l_1), (l_1, l_0)\}$  – множество дуг. Функция сложения рассматриваемой 3 – значной логики (левая часть (1)) такова, что (2), (3) являются строками её табличного задания. Аналогичным образом  $f(l_2, l_2) = l_1$ ,  $f(l_1, l_2) = l_0$ . Приведенное решение соответствует идеальному случаю течения болезни (лекарство и доза приёма найдены, и оно быстро подействовало). Совершенно ясно, что летальный исход может наступить на промежутке  $[t_0, t_1]$  (время выбора максимально эффективного лекарства и дозировки его применения). В силу своей природы (накопления тканевой жидкости) болезнь может вернуться, поэтому необходимо соблюдать диету (ограничить потребление воды, соли и т.д.), необходимо сопровождение больного хирургом – кардиологом с использованием современных средств электронной техники. Необходимо ведение базы данных по медицинским параметрам у пациента с выходом на мобильный телефон сопровождающего больного врача. Необходимо ведение базы данных и базы знаний в лечебном учреждении по используемым и новым лекарствам (электронный аналог [2]), функционирующей в среде Интернет, связанной с вычислительной техникой, имеющейся у пациента (персональный компьютер, ноутбук, мобильный телефон). Все эти средства должны помочь сопровождающего пациента врачу принять решение о новой госпитализации с целью эффективной нейтрализации ИБС вплоть до хирургического вмешательства. С другой стороны, использование методов современной томографии [4] позволяет строить более совершенные, чем насос, модели сердца вплоть до моделей кровеносных сосудов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарушкин В.Т. Дискретный анализ в задачах диагностики. Вопросы механики и процессов управления, вып. 23 – СПб: изд. СПбГУ, 2004 г., 238 – 244 с.
2. Истомина Н. Ишемическая болезнь сердца. 100 самых эффективных лекарств. – М.: изд. Сова, 2006. – 176 с.

3. Тарушкин В.Т., Тарушкин П.В., Тарушкина Л.Т. Дифференциальные уравнения  $m$  – значной логики. Фундаментальные исследования, N 3. – М.: изд. РАЕ, 2008 г., 111 – 112 с.

4. Тарушкин В.Т. Стохастические задачи реконструктивной томографии. Материалы международной конференции, посвящённой 175 – летию со дня рождения П.Л. Чебышёва. – М.: изд. мех – мат МГУ, 1996 г., 332 – 335 с.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Практикующий врач», Италия (Рим, Флоренция), 9-16 сентября 2009 г. Поступила в редакцию 03.08.2009.

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ НЕВРОЗОМ ПРИ ПОМОЩИ КОМПЬЮТЕРНО-УПРАВЛЯЕМОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ИГРОВОГО ТРЕНИНГА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО МОДЕЛИ СУБСЕНСОРНОГО СВЕТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Якунченко Т.И., Пятакович Ф.А.  
Белгородский государственный университет  
Белгород, Россия

Психофизиологическая адаптация человека генетически детерминирована. Определенные этой детерминацией уровни приспособления индивида к коренным изменениям современных условий жизнедеятельности не успевают вслед за динамично развивающимся технологическим окружением его реального существования. В результате столкновения таких противоречий в последние годы отмечается рост психосоматических расстройств и болезней регуляции.

Все эти обстоятельства послужили генератором развития теоретических и практических исследований с использованием различных вариантов биоуправления, которые применяют в современных лечебных технологиях игрового тренинга.

Изучение технологических вопросов реализации ЭЭГ-тренинга и игрового тренинга, как в отечественных, так и в зарубежных научных публикациях показало, что в алгоритмах управления отсутствуют не только мультипараметрические сигналы управления, основанные на фундаментальных принципах хронобиологии, но