

зировании исхода лечения целесообразно применение имитационного эксперимента для организации в автоматическом режиме диалога "Врач-ЭВМ" в ускоренном и реальном масштабе времени. При обучении в рамках учебно-исследовательской системы более приемлема организация имитационного эксперимента в режиме диалога "обучаемый-ЭВМ" в ускоренном масштабе времени.

Для проведения имитационного эксперимента необходимо располагать моделями, адекватно описывающими процессы лечения. Располагая прогностическими моделями процессов лечения, врач (обучаемый) имеет возможность "проигрывать" на пациентах возможные варианты лечения. Имитационное моделирование может осуществляться тремя путями:

1) перед началом лечения "имитируется" вся схема лечения на весь период и делаются предварительные выводы, а "моделирование" производится только на основании управляющих воздействий лечащего врача (стратегия врача);

2) "имитация" проводится на весь период лечения по спроектированному алгоритму оптимального управления, в котором предусматривается участие лечащего врача (стратегия алгоритмическая);

3) имитация производится в любой момент времени, когда, в соответствии с новой ситуацией, новым заданием на обучение, лечащий врач изменяет лечебное воз-

действие (оперативная тактика).

Структура и вид имитационного эксперимента определяются способом построения моделей процесса лечения, характера их реализации и в зависимости от наличия микро- и макродинамики, а также от наличия и отсутствия лечения с "поддерживающей терапией".

Литература

1. Родионов О.В., Савинков Ю.А. Организация имитационного эксперимента на основе оптимизационных моделей проектирования системы образования // Высокие технологии в технике, медицине и образовании. – Воронеж, ВГТУ, ч.2. 1995.
2. Разинкин К.А., Родионов О.В., Федорков Е.Д. Адаптивный и имитационный подход к выбору тактики лечения хронических заболеваний // Компьютеризация в медицине. Воронеж, ВГТУ. 1994
3. Вихляева Е.М. Руководство по эндокринной гинекологии / Е.М. Вихляева. -М.: Медицинское информационное агентство, 1997.-С.175-195.
4. Сметник В.П. Обоснование и принципы заместительной гормонотерапии / В.П. Сметник // Проблемы репродукции. –1996.-№ 3.-С. 32-37.
5. Зайдиева Я.З. Гормонотерапия и коррекция системных нарушений у женщин в перименопаузе: Дис....-д-ра. мед. наук / Я.З. Зайдиева. -М., 1997.-С. 14.
6. Dittkoff EC. Estrogen improves psychological function in asymptomatic postmenopausal women / E.C. Dittkoff //Obstet Gynecol.- 1991.- Vol.- P.345-357.

T.M.Martynenko, I.Y.Lvovich, T.A.Nekravceva

THE CHOICE OF THE METHODS CORRECTION OF THE CLIMACTERICAL SYNDROME WITH THE USING OF IMITATIONAL MODELS

Voronezh Institute of High Technology, Russia

Abstract:

In the article it is given the potential application of imitating experiment giving the of the efficiency of the replacement hormonal therapy of women having surgical menopause.

Key words:

Replacement hormonal therapy, climacterical period, climacterical syndrome, imitating experiment

© Т.М.Мартынченко, 2008

Т.М.Мартынченко

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОРРЕКЦИИ КЛИМАКТЕРИЧЕСКОГО СИНДРОМА НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДАПТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ

Воронеж, Россия

Аннотация:

В статье рассматривается возможность решения задачи проектирования алгоритмической части процесса принятия решений при выборе тактики лечения климактерического синдрома у женщин с хирургической менопаузой на основе применения адаптивных алгоритмов.

Ключевые слова:

Заместительная гормональная терапия, климактерический синдром, логическая модель, адаптивный алгоритм, формализация суждения лечащего врача

Выбор тактики лечения климактерического синдрома у женщин с хирургической менопаузой сводится к поиску эффективных алгоритмов, индивидуализирующих особенности каждого больного в процессе лечения, и позволяет врачу на основе опыта и интуиции принимать адекватные решения в любой момент времени. Поэтому при выборе рациональных реабилитационных мероприятий в условиях неполной априорной информации требуется интеллектуальная поддержка принимаемых решений лечащего врача.

В процессе применения заместительной гормональной терапии, как рационального метода лечения климактерического синдрома, врачу приходится постоянно решать задачи прогнозирования, исходя из анамнеза, накопленного опыта лечения, объективных данных о больном, реакции организма на предшествующее лечебное воздействие. Он варьирует лечебные воздействия, предполагая ту или иную реакцию от их применения. Точность прогнозирования в значительной мере определяется априорными знаниями. Как правило, прогнозирование распространяется на текущий шаг лечения. Но врач, выбирая схему лечения, ожидает определенного эффекта и в течение более длительного времени лечения. Количество входных и выходных переменных процессов лечения достигает значительной величины, врач оперирует боль-

Contact Information:

Д-р Мартыненко Татьяна Михайловна

E-Mail: ktm@pisem.net

шим потоком поступающей информации о больном. Поэтому возникает необходимость формализовать априорную информацию, выбрать объективные методы управления процессом лечения в условиях неопределенностей, когда цели лечения определены на дискретном множестве лечебных воздействий

При проведении имитационного эксперимента, при выборе тактики лечения можно формализовать суждение лечащего врача (ЛВ) "интересует медленное изменение показателя эффективности лечения y_j в сторону желаемого значения $y_{j\text{жс}}$ (либо отсутствие такового)" в виде $A = I$, а суждение ЛВ "интересует быстрое изменение показателя эффективности лечения y_j от шага к шагу" в виде $A = -I$.

При таком методе формализации, поступающей от ЛВ, можно использовать следующие двухуровневые адаптивные алгоритмы [1]:

$$P_1^k = \frac{P_1^{k-1} + \gamma^k}{1 + \gamma^k}, P_2^k = 1 - P_1^k, \quad (1)$$

$$\gamma^k = \gamma^{k-1} \exp\left\{\frac{1}{K} \text{sign}[A_1^{k-1} \cdot A_1^k]\right\}, \quad (2)$$

$$\text{если } A_1 = I, A_2 = -I; \\ P_2^k = \frac{P_2^{k-1} + \gamma^k}{1 + \gamma^k}, P_1^k = 1 - P_2^k, \quad (3)$$

$$\gamma^k = \gamma^{k-1} \exp\left\{\frac{1}{K} \text{sign}[A_2^{k-1} \cdot A_2^k]\right\}, \quad (4)$$

если $A_2 = I, A_1 = -I$.

Второй уровень (2), (4) адаптивных алгоритмов (1), (3) служит для анализа суждений врача на предыдущем $(k-1)$ -м шаге лечения. Если знак A не меняется на соседних шагах лечения, то принимается формализованное суждение $A_1 = I$, т.е. врач высказывает на соседних шагах одинаковые суждения относительно скорости изменения показателя y_j , g^k увеличивается и возрастает вероятность P_1 осуществления изменения показателя с большей скоростью в сторону желаемого значения $y_{j\text{жс}}$. Если мнения врача на двух соседних шагах не совпадают (он колеблется, сомневается, какому показателю отдать предпочтение), то g^k уменьшается по сравнению с предыдущим $(k-1)$ -м шагом и величина приращения вероятности привлечения того или иного показателя практически несущественна.

Вероятности $p_1^k=1$, $p_2^k=0$ обеспечивают максимум изменений показателя эффективности лечения y_j на k -ом шаге, а при $p_2^k=1$ и $p_1^k=0$ - минимум изменений показателя y_j .

После выбора текущих целей лечения переходят к следующему уровню принятия решений – выбору вида лечебных воздействий для реализации решений, принятых на предыдущем уровне.

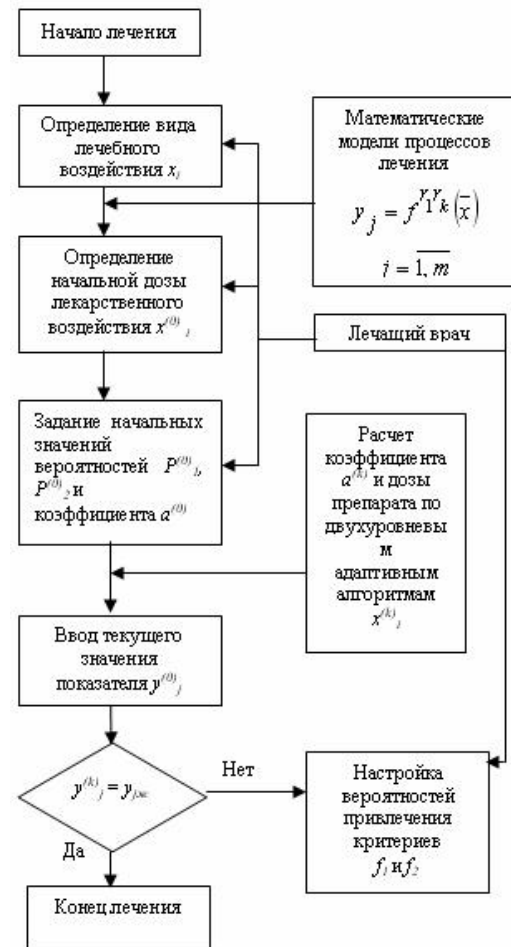
В реальных условиях врач руководствуется в зависимости от ситуации следующими противоречивыми критериями:

$$f_1[k] = (y_i^k - y_{i\text{жс}})^2 \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$f_2[k] = (y_i^{k-1} - y_i^{k-2})^2 \rightarrow \min, \quad (6)$$

Где y_i^{k-1} - значение i -го физиологического параметра на $[k-1]$ -ом шаге лечения; y_i^k - значение i -го физиологического параметра на $[k]$ -ом шаге лечения; $y_{i\text{жс}}$ - желаемое значение i -го параметра.

На этом уровне рационального выбора лечения заболеваний принимаются решения в соответствии с поставленной и сформированной на первом уровне задачей лечения с учетом неопределенности, связанной с тем, что совокупность видов лечебных воздействий образует дискретное множество.



Для расчета величины i -го лечебного воздействия в соответствии с текущими целями, выбранными на первом уровне, можно применить следующие двухуровневые адаптивные алгоритмы [2].

Если на k -м шаге управления используется:

$$\text{критерий (5), то} \\ x_i^k = x_i^{k-1} + \alpha^k (y_j^k - y_{j\text{жс}}), \quad (7)$$

где i и j выбраны на предыдущих уровнях принятия решений, а определение величины шага α^k осуществляется по алгоритму

$$\alpha^k = \alpha^{k-1} \exp\left\{\frac{1}{K} \text{sign}[(y_j^k - y_{j\text{жс}})(y_j^{k-1} - y_{j\text{жс}})]\right\}; \quad (8)$$

$$\text{критерий (6), то} \\ x_i^k = x_i^{k-1} + \alpha^k (y_j^k - y_j^{k-1}), \quad (9)$$

$$\alpha^k = \alpha^{k-1} \exp\left\{\frac{1}{K} \text{sign}[(y_j^k - y_j^{k-1})(y_j^{k-1} - y_j^{k-2})]\right\}. \quad (10)$$

Алгоритмы (7, 8) применяют для определения величины лечебного воздействия, считая, что закончены все переходные процессы от предыдущего воздействия. Если же переходные процессы не закончены, то необходимо умножить величину лечебного воздействия x_i^{k-1} на некоторый поправочный коэффициент, исходя из знания динамики процесса лечения.

Рассмотренные выше алгоритмы относятся к двухуровневым. На первом уровне производится настройка величины вероятностей и определение величины лечебных воздействий, а на втором – осуществляется настройка величины коэффициентов α и g по итеративным формулам. Второй уровень алгоритмов обеспечивает их

сходимость, причем скорость сходимости зависит от начальных значений коэффициентов a^0 и g^0 . На нулевом шаге управления величину g^0 можно принимать равной 1. Более точно значения g^0 подбираются на ЭВМ с использованием математических моделей процессов. Величина коэффициента на первом шаге определяется по реакции на лечебное воздействие на нулевом шаге.

Схема алгоритма адаптивного выбора тактики лечения представлена на рисунке.

Эффективность процесса лечения можно оценивать следующими критериями:

вероятностью P достижения цели лечения;

средними затратами S на лечение.

Для хронических заболеваний целесообразно осуществлять процесс лечения так, чтобы достичь

$$\min S \text{ при } P \geq P^*, \quad (11)$$

где P^* соответствует приемлемому результату лечения.

Таким образом, перед исследователем стоит задача так спроектировать алгоритмическую часть процесса принятия решений при выборе тактики лечения, чтобы обеспечить выполнение условия (11).

Литература

1. Львович Я.Е., Фролов М.В. Управление в биологических и медицинских системах, Воронеж, ВГТУ, 1994, 183с.
2. Фролов В.Н. Выбор тактики лечения с применением математических методов. Воронеж, ВГТУ, 1977.
3. Фролов В. Н. Управление в биологических и медицинских системах: Учеб. пособие / под ред. д-ра техн. наук, проф. Я. Е. Львовича и д-ра мед. наук, проф. М.В. Фролова. ВГТУ, 2001. 327 с.

T.M.Martynenko

THE ALGORITHMIZATION OF THE PROCESS OF CORRECTION OF THE CLIMACTERICAL SYNDROME ON THE BASIS OF THE LOGICAL MODEL USING THE ADAPTIVE ALGORITHM

Voronezh, Russia

Abstract:

In this article it is given the possibility of solving problem of projecting the algorithmical path of the process of problem solution choosing the way of treating of the climacterical syndrome of women having surgical menopause, based on the principal of using of adaptive algorithm.

Key words:

Replacement hormonal therapy, climacterical syndrome, logical model, adaptive algorithm, formalization of doctor's judgement

© A.K.Martusevich, N.A.Kvitsinskaya, A.V.Bochkareva, N.V.Norenkova, 2008

A.K.Martusevich, N.A.Kvitsinskaya, A.V.Bochkareva, N.V.Norenkova SPECTROMETRIC AND MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE DEHYDRATED BIOLOGICAL FLUIDS CRYSTALS AT THERMO-INHALATION TRAUMA

Nizhny Novgorod Institute of Traumatology and Orthopedics, Russia

Abstract:

Character of free and 0,9% sodium chloride solution initiated crystals yielding in saliva and blood serum of the 14 thermo-inhalation traumatized patients was studied. Spectrometric characteristics of the biofluids newgenied crystals at the 300-400 nm wave-lengths were estimated. We disposed the teziocrystalloscopic «pattern» of human biosubstratum for the studied pathological state.

Key words :

crystallization, thermo-inhalation trauma, spectrometry

Today crystalloscopic analysis of the dehydrated biological fluids is wide spread [1-5]. It is known that informativity of the crystalloscopic picture is determined by changes in biological substratum chemical composition and its physical properties, which are associated with patient's functional status. The advantages of this research methods group underline the importance of crystalloscopy application. At the same time the majority of approaches described in literature base on comparison of the dehydrated biological fluids samples by qualitative attributes and on attempts of specific crystalloscopic «markers» separation of different pathological states. That is why the significant question of modern biocrystallography is the highest possible objectivity of findings [2, 5]. It should be mentioned that the most authors do not describe or analyse the process and results of yielding of crystals, except visual description [1, 3]. There is almost no information about biological fluids morphology at burn disease, and first of all at thermo-inhalation effect [4]. That is

why our research aim was data comparison of the saliva facia criterial visual morphometry and blood serum of the patients with thermo-inhalation trauma, and biosubstratum neogenic crystals spectrometric analysis.

Materials and methods

We studied character of free and 0,9 % natrium chloride solution initiated crystals yielding in saliva and blood serum of the 14 thermo-inhalation traumatized patients. The dehydrated biological fluids micropreparations were made by classic crystalloscopy and comparative tezigraphy methods [2]. Estimation of the crystalloscopic and tezigraphic analysis results was made by the original algorithm [2].

Situated on the object-plate samples of the dehydrated biological fluids were examined spectrometrically by the PowerWave XS device (USA), special attention was paid to the waves with the 300, 350 and 400 nm length absorption rate.

Statistic processing of the data was accomplished by Microsoft Excel 2003 spreadsheets and program systems Primer of biostatistics 4.03 и SPSS 11.0.

Results and discussion

Based on the morphometric analysis of the saliva and blood serum crystalloscopic and tezigraphic facias of the

Contact Information:

Д-р Мартусевич Андрей

E-Mail: akmart@mail.ru