

39. Способ моделирования абсцесса печени: пат. 2318248 РФ, МПК G09B23/28, 142428/14/М.А. Нартайлаков [и др.]; заявл. 22.11.2006; опубл. 27.02.2008. Бюл. № 5. 11 с.
40. Elementary processes in cells after light absorption do not depend on the polarization degree: implication for the mechanisms of laser phototherapy/T. Karu, L. Pyatibrat, S. Moskvina [et al.] // Photomedicine and Laser Surgery. 2008. Vol. 26, № 3. P. 76–80.
41. Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвин С.В. Лазерная терапия в урологии. М., 2009. 156 с.
42. Low-energy helium neon laser irradiation does not human keratinocyte differentiation/P.A. Rood, A. F. Haas, P. J. Graves [et al.] // J. Invest. Dermatol. 1992. Vol. 99, № 4. P. 445–448.
43. Corazza A. V., Jorge J., Kurachi C. Photobiomodulation on the angiogenesis of skin wounds in rats using different light sources // Photomed. Laser Surg. 2007. P. 102–106.
44. Lai J., Lu Y., Yin Z. Pharmacokinetics and enhanced oral bioavailability in beagle dogs of cyclosporine: A encapsulated in glyceryl monooleate/poloxamer 407 cubic nanoparticles // Inter. J. of Nanomedicine. 2010. Vol. 5. P. 13–23.
45. Годымчук А.Ю. Лекции по курсу «Отрасли нанотехнологии и области применения наноматериалов». 2007. URL: <http://portal.tpu.ru/SHARED/g/GODYMCHUK/Education>.
46. Исследование структуры и функциональной активности наночастиц железа/Н.Н. Глушенко, О.А. Богословская, Т.А. Байтукалов [и др.] // XVIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии: тез. докл. М., 2007. 28 с.
47. Ершов Б.Г. Наночастицы металлов в водных растворах: электронные, оптические и каталитические свойства // Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева. 2001. Т. XLV, № 3. С. 20–30
48. Володина Л.А., Ольховская И.П. К механизму токсического действия наночастиц меди на бактерии *Escherichia coli* // Биофизика. 2009. № 6. С. 1060–1065.
49. Lewinski N., Colvin V., Drezek R. Cytotoxicity of nanoparticles // Small-journal 2008. Vol. 4, № 1. P. 26–49.
50. Сарвилина И.В., Каркищенко В.Н., Горшкова Ю.В. Междисциплинарные исследования в медицине. М.: Техносфера, 2007. 368 с.

УДК 616.4

Оригинальная статья

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ОПТИМИЗАЦИИ ВЫБОРА МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕННЫМИ ФОРМАМИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Е.Л. Кукольникова — ГОУ ВПО Самарский ГМУ Минздравсоцразвития России, докторант кафедры госпитальной хирургии, кандидат медицинских наук.

SYSTEM ANALYSIS IN OPTIMIZING CHOICE OF TREATMENT OF COMPLICATED CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY OF LOWER EXTREMITIES

E. L. Kukolnikova — Samara State Medical University, Department of Hospital Surgery, Candidate of Medical Science.

Дата поступления — 19.04.2011 г.

Дата принятия в печать — 20.05.2011 г.

Кукольникова Е.Л. Системный анализ в оптимизации выбора метода лечения больных осложненными формами хронической венозной недостаточности нижних конечностей // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 2. С. 528–530.

Цель: разработать и обосновать модель оптимизации выбора метода лечения у больных с осложненными формами хронической венозной недостаточности нижних конечностей. *Методы:* для оптимизации лечения больных с осложненными формами хронической венозной недостаточности применялся метод системного анализа, предложенный Th. Saaty (1993) и получивший название «метод анализа иерархий». *Результаты:* полученные результаты указывают на прямую зависимость в выборе методов лечения больных с осложненными формами хронической венозной недостаточности от влияния отдельных акторов и целей каждого из них. *Заключение:* применение метода анализа иерархий в выборе метода лечения у больных осложненными формами хронической венозной недостаточности нижних конечностей позволяет повысить качество жизни больных, снизить частоту инвалидизации, частоту потери способности к самообслуживанию, а также сократить расходы на лечение как самого больного, так и медицинского учреждения.

Ключевые слова: системный анализ, оптимизация и выбор метода лечения, хроническая венозная недостаточность.

Kukolnikov E. L. System analysis in optimizing the choice of treatment for patients with complicated forms of chronic venous insufficiency of the lower extremities // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2011. Vol. 7. P. 528–530.

Methods: to optimize treatment of patients with complicated forms of chronic venous insufficiency of our method was applied systems analysis, proposed by Th. Saaty (1993), and was called the «method of analysis of hierarchies». *Results:* the results indicate a direct relationship to the choice of methods for the treatment of patients with complicated forms of chronic venous insufficiency of the influence of individual actors and the goals of each. *Conclusion:* applying the analytic hierarchy process in selecting a method of treatment in patients with complicated forms of chronic venous insufficiency of the lower extremities can improve the quality of life of patients and reduce the frequency of disability, reduce the rate of loss of ability to self-service, as well as reduce the costs of treating both the patient and medical institution.

Key words: system analysis, optimization and choice of treatment, chronic venous insufficiency.

Введение. В литературе не раз отмечалась перспективность применения методов системного анализа в определении тактики ведения больного [1–3]. Выбор тактического решения часто производится эмпирическим путем, без учета социальных, эконо-

мических и других немедицинских аспектов [1–3]. Применяемые для формализации выбора метода лечения математические методы не вполне адекватны поставленной задаче [3–6]. Представляет проблему и сравнимость единиц измерения различных критериев оценки между собой, например тяжести заболевания и степени нетрудоспособности, а также выбор и расчет единого, интегрального показате-

Ответственный автор — Кукольникова Елена Львовна.
Адрес: 443100, Самара, ул. Ново-Садовая, 2, кв. 16.
Тел.: +7-927-018-4004.
E-mail: kukolnikovaelena@yandex.ru

Таблица 1

Шкала Th. Saaty «1–9» оценки результатов

1. Равная важность	Равный вклад двух факторов в достижение цели
3. Умеренное превосходство	Опыт и суждения дают легкое превосходство одному фактору над другим
5. Существенное превосходство	Опыт и суждения дают сильное превосходство одному фактору над другим
7. Значительное превосходство	Одному фактору дается настолько сильное превосходство, что оно становится практически значимым
9. Очень сильное превосходство	Очевидность превосходства одного фактора над другим подтверждается особенно сильно
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями

Таблица 2

Пересчет соотношения показателей в баллы шкалы Th. Saaty

Соотношения	Баллы
1,00–1,10	1
1,11–1,15	2
1,16–1,21	3
1,22–1,27	4
1,28–1,33	5
1,34–1,40	6
1,41–1,48	7
1,49–1,56	8
1,57 и более	9

ля [3, 5, 6]. Не последним критическим аргументом является и сложность в освоении математического аппарата теории исследования операций для непрофессионала [1, 6, 7].

Цель исследования: разработать и обосновать модель оптимизации выбора метода лечения у больных с осложненными формами хронической венозной недостаточности нижних конечностей.

Методы. В основу анализа положены результаты обследования и лечения 150 больных хронической венозной недостаточностью нижних конечностей V–VI класса, находившихся на лечении с 2006 по 2010 г.

Все больные были разделены на три подгруппы. В первую подгруппу (89 пациентов) включены больные, которым местное лечение проводилось в качестве предоперационной подготовки; вторую подгруппу (31 пациент) составят пациенты, у которых местное лечение трофической язвы явилось самостоятельным методом, поскольку возможности хирургической коррекции были исчерпаны, а заживление язвы было ложным с развитием рецидива. В третью подгруппу (30 пациентов) будут выделены больные с абсолютными противопоказаниями к оперативному лечению.

Для оптимизации лечения больных с осложненными формами хронической венозной недостаточности нами был применен метод системного анализа, предложенный Th. Saaty (1993) и получивший название «метод анализа иерархий» [8].

Моментом первично проведенного лечения у больных считали объективную верификацию у них хронической венозной недостаточности в клиническом классе C5, C6 и выбор метода лечения. Если впоследствии применялся другой метод лечения при тех же объективных данных (т.е. больной по-прежнему находился в исходном клиническом классе хронической венозной недостаточности), то при дальнейших расчетах учитывали последний метод лечения; если же другой метод лечения, например хирургический после консервативного, был применен в результате отсутствия эффекта от проводимой терапии (ложное заживление трофической язвы, рецидив, переход больного в другой клинический класс), то это расценивали как неблагоприятный результат проведенного ранее первичного лечения.

На первом этапе метод включает в себя элементы метода экспертных оценок. При этом выделяют факторы, действующие в системе, затем определяют действующих лиц (акторов) в этой системе и оценивают влияние каждого из акторов на каждый из факторов системы. Далее определяют цели каждого актора в системе. Для проведения оценок использовалась шкала Th. Saaty «1–9», позволяющая градуировать оценочные суждения (табл. 1), причем если при сравнении одного фактора с другим получено, например, число 3, то при сравнении второго с первым получим обратную величину, т.е. 1/3.

Следующим этапом проводится количественная оценка оптимальности использования каждого из методов лечения в каждой из трех подгрупп с расчетом матриц приоритета. При расчете приоритетов нас интересовали не абсолютные значения указанных показателей, а соотношения, например, клинического улучшения при консервативном лечении и различных видах хирургического лечения, а в частности комбинированной венэктомии и эндоскопической диссекции перфорантных вен.

Перевод соотношения показателей в баллы шкалы «1–9» производился согласно табл. 2.

Контроль адекватности подсчета баллов по Th. Saaty в полученных матрицах проводили путем расчета индекса согласованности (ИС) и отношения согласия (ОС). Отношения согласия не должно превышать 20%, или 0,200. В случае превышения указанного предела, в соответствии с процедурой анализа иерархий проводили коррекцию баллов: при сохранении их знака уменьшали значение модуля, т.е. делали суждения менее категоричными, пока значение ОС не укладывалось в пределах 20%.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением параметрических критериев сопоставимости групп исследуемых больных, так как в основе данной работы лежит анализ распределения результатов, а не их средние значения. Анализ достоверности различий в распределениях проводили непараметрическими критериями Фишера и хи-квадрат.

Результаты. В соответствии с процедурой метода анализа иерархий первоначально определили основные факторы, влияющие на выбор метода лечения: 1) медицинский (М); 2) социальный (С); 3) бытовой (Б); 4) экономический (с позиций здравоохранения) (Э); 5) производственный (П).

На следующем этапе создания первичной модели устанавливались основные цели акторов в системе (внешние и внутренние).

Внутренние:

цели больного: 1) сохранение жизни, 2) устранение боли, 3) сохранение конечности, 4) восстановление (сохранение) трудоспособности, 5) восстановление (сохранение) способности к самообслуживанию, общению в коллективе, 6) сокращение расходов на лечение;

цели семьи: 1) сохранение жизни, 2) облегчение ухода за больным, 3) моральные факторы, 4) повышение благосостояния семьи, 5) сокращение расходов на лечение.

Внешние:

цели врача: 1) регресс клинических признаков, 2) снижение частоты осложнений и летальности, 3) сокращение сроков нетрудоспособности, 4) сокращение расходов на лечение;

цели МСЭК: 1) снижение частоты и степени инвалидности, 2) сокращение сроков нетрудоспособности, 3) социальная реабилитация больного;

цели производства: 1) сокращение сроков нетрудоспособности, 2) целесообразное использование больного с ограниченной трудоспособностью, 3) прибыль, приносимая работником, 4) стабильность трудового коллектива, 5) сокращение сроков социальной реабилитации.

Проведя анализ наиболее весомых целей и суммируя приоритеты целей, получили окончательные веса целей с позиции внешних акторов (табл. 3).

Данные значения являются отправным пунктом для следующих этапов нашей работы. В табл. 4 приведены обобщенные результаты расчетов приоритетов по подгруппам основных методов лечения больных осложненными формами хронической венозной недостаточности нижних конечностей с позиции внешних акторов.

Анализ обобщенных приоритетов методов лечения показал, что больным первой подгруппы после предоперационной подготовки показано оперативное лечение — комбинированная венэктомия. При наличии рецидива трофической язвы требуется эндоскопическая диссекция перфорантных вен, а в пожилом возрасте и при наличии абсолютных противопоказаний к оперативному лечению необходимо проводить консервативное лечение.

Обсуждение. Полученные результаты указывают на прямую зависимость в выборе методов лечения больных с осложненными формами хронической венозной недостаточности от влияния отдельных акторов и целей каждого из них.

Так, с позиции «внешних акторов» в первой подгруппе устойчив приоритет оперативного лечения — комбинированная венэктомия. Во второй подгруппе значительно преобладает приоритет эндоскопической диссекции перфорантных вен, в то время как приоритет комбинированной венэктомии даже несколько ниже, чем консервативного лечения. В третьей подгруппе разброс значений приоритетов невелик, но все же оптимальным является консервативное лечение.

Таблица 3

Цели внешних акторов

	Вес
Снижение частоты осложнений (сохранение жизни)	0,250
Регресс клинических признаков (клиническое улучшение)	0,073
Сохранение (восстановление) способности к самообслуживанию	0,119
Сохранение (восстановление) трудоспособности	0,109
Сокращение расходов на лечение	0,021

Таблица 4

Обобщенные приоритеты видов лечения для внешних акторов

Вид лечения	Подгруппы больных		
	первая	вторая	третья
Консервативное	0,100	0,129	0,225
Комбинированная венэктомия	0,279	0,169	0,102
Эндоскопическая диссекция перфорантных вен	0,212	0,233	0,204

Заключение. Применение метода анализа иерархий в выборе метода лечения у больных осложненными формами хронической венозной недостаточности нижних конечностей позволяет повысить качество жизни больных, снизить частоту инвалидизации, частоту потери способности к самообслуживанию, а также сократить расходы на лечение как самого больного, так и медицинского учреждения.

Предложенная в работе системная модель оптимизации выбора метода лечения может служить основой для разработки аналогичных экспертных систем лечения других хронических хирургических заболеваний.

Библиографический список

- Хемди А. Таха. Введение в исследование операций. 7-е изд. М.: Вильямс, 2007. 890 с.
- Жуков Б. Н. Патологические аспекты хронической лимфовенозной недостаточности нижних конечностей. Самара, 2008. 279 с.
- Осипов Б. С., Серафимович Н. Н., Михайлов М. С., Кукольников Е. Л. Прогнозирование летальности в хирургии сосудов // Ратнеровские чтения: сб. науч. трудов. Самара, 2003. С. 134–136.
- Зайцев В. М., Лифляндский В. Г., Маринкин В. И. Прикладная медицинская статистика. СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2003. 432 с.
- Платонов А. Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы. М.: Изд-во РАМН, 2000. 52 с.
- Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учеб. пособие для вузов/под ред. чл.-корр. РАМН, проф. В. З. Кучеренко. М.: Гэотар-Медиа, 2007.
- Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: ООО «Речь», 2000. 350 с.
- Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.

УДК 615. 281 [6:539] –022.532

Оригинальная статья

НАНОЧАСТИЦЫ МЕТАЛЛОВ В ЛЕЧЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГНОЙНЫХ РАН

И. В. Бабушкина — ФГУ Саратовский НИИТО Минздравсоцразвития России, старший научный сотрудник отдела лабораторной и функциональной диагностики, кандидат медицинских наук.