

Оценка необходимого размера коечного фонда для оказания помощи в случаях острых травм

Елфимов П.В., Кузнецова Н.Л., Санников Г.А.

В традиционном лечебном и диагностическом процессе к настоящему времени сложилась парадоксальная ситуация. С одной стороны, создана сложная многоступенчатая система проверки эффективности и безвредности лекарственных средств, в основу которой положены детально разработанные дорогостоящие схемы контролируемых терапевтических экспериментов. Во многих странах эта система носит государственный характер. Для хирургических методов лечения, диагностических методов лечения ничего подобного не существует, хотя оперативное лечение нельзя назвать ни более простым, ни более безопасным. Аналогичная ситуация сложилась и с анализом коечного фонда стационаров.

Вычислительная диагностика — метод оценки возможных альтернатив при диагностике путем математических манипуляций с формализованными данными обследования пациента. Вычислительная диагностика сводит задачу к одномерной шкале, либо рассматривает каждый прецедент в «пространстве» многих независимых показателей или шкал. Общее направление в кибернетике, связанное с созданием и применением подобных вычислительных процедур, называют распознаванием образов. Различают двухальтернативную и многоальтернативную диагностику (в первом случае надо выбрать один из двух возможных вариантов диагноза, во втором — из нескольких). Поскольку многоальтернативная задача сводится к цепочке двухальтернативных, обычно детально прорабатывают именно последнюю.

При травмах необходимая медицинская помощь должна оказываться немедленно. Существующие нормативы недостаточно обоснованы [1]. Это объясняется отсутствием четкой связи между количеством пролеченных больных и количеством населения обслуживаемого района (бригады СМП доставляют больных травматологического профиля в больницу по месту случая). Случайность возникновения повреждений также усложняет проблему планирования коечного фонда (нельзя предугадать количество поступающих больных в течение суток).

Для решения данной задачи процесс лечения удобно рассматривать как системы массового обслуживания [2, 4]. Календарное

поступление пострадавших в лечебные учреждения примем за входной случайный поток. Пусть эти лица подвергаются лечению на n специализированных койках. Длительность лечения будем считать случайной величиной, так как она зависит от характера травмы, возраста, индивидуальных особенностей больного, квалификации лечащего врача и ряда других факторов и в совокупности больных принимает разные значения с определенными частотами. Тогда задача состоит в оценке величины n .

Среднее значение выборочной совокупности, т.е. среднее ежедневное поступление составило x (см. табл.). Дисперсия этих величин s^2 (см. табл.). На первый взгляд это противоречит проверяемому положению о том, что входной поток является пуассоновским, так как для него среднее значение и дисперсия равны и совпадают с пуассоновским параметром λ .

Однако дальнейший анализ показал, что гистограмма выборочного распределения сдвинута влево по отношению к многоугольнику распределения Пуассона с параметром $\lambda = x + l$ (см. табл.). При 16 степенях свободы соответствующие табличные значения много меньше 32.0, то есть гипотеза статистически достоверна.

Иными словами, вероятность того, что количество пациентов в какой-то день составит k человек, задается формулой:

$$p_k = \frac{(\lambda)^{k+l}}{(k+l)!} * e^{-\lambda}$$

Этот пример подтверждает предположение о соответствии, по крайней мере, некоторых процессов возникновения повреждений пуассоновскому входному потоку. То есть для обеспечения круглосуточных дежурств со средней госпитализацией 7 человек в сутки, необходимо создание суточного резерва коек числом l . Тогда для системы массового обслуживания с входным пуассоновским потоком и процессом обслуживания с конечным математическим ожиданием времени обслуживания вероятность того, что в стационарном режиме будет занято k коек, описывается формулой Эрланга [2]:

$$q^k = \frac{(\lambda u)^k}{k!} \cdot \frac{1}{\sum_{i=0}^n \frac{(\lambda u)^{ki}}{i!}}, \quad k=1, n$$

В частности, для $k=n$ величина q_n выражает вероятность того, что заняты все специализированные койки, т.е. существует вероятность отказа следующему поступающему пациенту в помощи по причине нехватки коек.

Тогда для определения коечного фонда следует задать определенный уровень вероятности $e=2\%$ того, что специализированных коек не хватит, и рассчитать ряд величин с учетом сдвига вправо на 1 по формуле:

$$q^k = \frac{(\lambda u)^{n+1}}{(n+1)!} \cdot \frac{1}{\sum_{i=0}^n \frac{(\lambda u)^{i+1}}{(i+1)!}}$$

Затем следует найти такое n , чтобы выполнялось условие $q_n \leq e$. Данные для травматологических и терапевтических коек ЦГБ № 23 приведены в таблице № 1.

Таблица №1.

Отделения	L	X	U	N	E
Гастроэнтерологическое	1	2,1	14,8	30	36%
Кардиологическое	1	2,9	14,9	40	32%
Пульмонологическое	1	2,4	12,8	30	33%
Реабилитации	0	2,9	15,7	50	6%
Гнойная хирургия	1	2,1	18,0	40	30%
Отоларингологическое	1	4,8	8,7	40	23%
Челюстно-лицевая хирургия	1	5,6	10,2	60	15%
Неврология	1	2,7	15,2	40	30%
Нейротравма	1	3,7	10,3	40	21%
Травматология № 1	1	3,8	16,1	60	24%
Травматология № 2 (ТХО)	1	4,3	11,9	60	11%
Травматология № 3 (п. Садовый)	0	1,5	22,0	40	3.5%

Из таблицы №1 видно, что при существующем количестве коек (n) и среднем количестве поступающих (х) существует дефицит коечного фонда по всем отделениям стационара (е). Так как параметр l (суточный резерв коек) для отделений, принимающих экстренных больных, меньше 1 снижать нельзя, то, исходя из табличных данных и вышеприведенной формулы, дефицит коечного фонда, то есть, $e \leq 2\%$ можно изменить либо увеличивая количество коек (n), либо уменьшая средний койко-день (u).

Таблица № 2.

Отделения	L	X	U	N	E
Гастроэнтерологическое	1	2,1	7,4	30	2%
Кардиологическое	1	2,9	8,2	40	2%
Пульмонологическое	1	2,4	6,7	30	2%
Реабилитации	0	2,9	14,0	50	2%
Гнойная хирургия	1	2,1	10,3	40	2%
Отоларингологическое	1	4,8	5,5	40	2%
Челюстно-лицевая хирургия	1	5,6	7,7	60	2%
Неврология	1	2,7	8,7	40	2%
Нейротравма	1	3,7	6,8	40	2%
Травматология № 1	1	3,8	10,5	60	2%
Травматология № 2 (ТХО)	1	4,3	9,6	60	2%
Травматология № 3 (п. Садовый)	0	1,5	21,0	40	2%

Из таблицы №2 видно, что при уменьшении среднего койко-дня (u) дефицит коечного фонда ликвидируется. Данный путь решения проблемы возможен при развитии системы «дневного стационара», амбулаторно-поликлинической помощи, оптимизации методов лечения.



Таблица №3.

Отделения	L	X	U	N	E
Гастроэнтерологическое	1	2,1	14,8	55	2%
Кардиологическое	1	2,9	14,9	68	2%
Пульмонологическое	1	2,4	12,8	53	2%
Ресабилитации	0	2,9	15,7	55	2%
Гнойная хирургия	1	2,1	18,0	65	2%
Отоларингологическое	1	4,8	8,7	60	2%
Челюстно-лицевая хирургия	1	5,6	10,2	77	2%
Неврология	1	2,7	15,2	66	2%
Нейротравма	1	3,7	10,3	57	2%
Травматология № 1	1	3,8	16,1	88	2%
Травматология № 2 (ТХО)	1	4,3	11,9	73	2%
Травматология № 3 (п. Садовый)	0	1,5	22,0	42	2%

Приведенные в таблице №3 данные показывают, как изменится количество коек в стационаре (**n**) при неизменном среднем койко-дне (**u**). Дефицит коечного фонда (**e**) при указанном количестве коек отсутствует.

Возможно и комбинированное решение проблемы по описанному методу оценки коечного фонда. Это одномоментное увеличение количества коек с адекватным уменьшением среднего койко-дня.

Данные обчислялись по вышеуказанным формулам в программах Stadia и MathCad.

Список литературы:

1. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований. М.: Медицина, 1988. — 256 с., ил.
2. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: учебник. — М.: Инфра-м, 1998. — 416 с.
3. Иванов Ю.Н., Погорелюк О.Н. Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам. — М.: Медицина, 1990. — 224 с., ил.
4. Кофман А., Крюон Ф. Статистика. — М., 1965.
5. Поляков И.В., Кудрявцев А.А. Об оценке необходимого размера коечного фонда... Вестник травматологии и ортопедии. — М., 1996;

6. Прикладная статистика, 1961.
7. Севастьянов Б.А. Справочник по высшей математике.— М., 1957.
8. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере / Под. ред. Фигурнова В. — М.: Инфра-м, 1998. — 528 с., ил.

Научно - практическая работа травматологической службы за 1998 год

Кузнецова Н.Л.

В 1998 г. научная работа практических врачей-травматологов и медицинских сестер травматологических отделений проводилась по плану, утвержденному в начале года главным врачом ЦГБ №23 Елфимовым П.В.

Основным направлением работы врачей было выбрано изучение отдаленных результатов лечения больных с определенными травмами и их последствиями и сопоставление их с известными в литературе.

По изученным разделам были подготовлены доклады и доложены на врачебных конференциях. Всего за год было сделано 12 докладов. Наряду с этим, травматологи и специалисты параслужб делали сообщения, касающиеся новых способов диагностики и лечения, введенных в работу больницы. Таких было 4 выступления. В 3 сообщениях авторы проводили обобщение известных литературных источников по отдельным разделам работы. Все, кто были участниками выездных конференций, съездов, конгрессов выступали с краткими отчетами о своих поездках и перспективах работы своей службы в этой поездке. Таких выступлений было 6.

Согласно плана работы медицинскими сестрами проведено 5 конференций. Дважды проводилось анкетирование сестер отделений. По материалам анкетирования опубликовано 2 статьи в сборнике научных работ.

Вторым направлением работы было обучение курсантов, проходящих учебу по хирургии или травматологии на кафедре хирургии УрГМА. Так, за отчетный период на базе прошли подготовку:

- 80 хирургов по торакоабдоминальной травме, из них 31 - из Свердловской области, остальные из Екатеринбурга;