

На правах рукописи

БЕЛКИН
Андрей Августович

Коматозное состояние
(диагностика, мониторинг, экспертиза,
интенсивная терапия)

14.00.37 – анестезиология и реаниматология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Екатеринбург

2000

Работа выполнена на кафедре анестезиологии и реаниматологии Уральской государственной медицинской Академии (ректор - академик РАЕН, заслуженный деятель науки РФ, профессор А.П. Ястребов) совместно с Екатеринбургским муниципальным учреждением «Станция скорой медицинской помощи» (главный врач - И.Б.Улыбин) и городской клинической больницей №40 (директор – кандидат медицинских наук Ю.Ф.Кузьмин) г. Екатеринбурга.

Научные консультанты:

Заслуженный деятель науки РФ, профессор,
доктор медицинских наук

Э.К. Николаев

Заслуженный врач РФ,
доктор медицинских наук:

Б.Д.Зислин

Официальные оппоненты:

Член-корреспондент РАМН,
доктор медицинских наук, профессор:

В.Н. Семенов

Доктор медицинских наук, профессор:

В.М. Егоров

Доктор медицинских наук:

С.Л. Леонтьев

Ведущее учреждение: Московская государственная медицинская Академия им. И.М. Сеченова

Защита состоится « ____ » _____ 2000 г. в _____ часов на заседании Ученого Совета Л.084.10.02 по защите докторских

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы

Коматозное состояние является наиболее тяжелым и прогностически неблагоприятным проявлением критических состояний. Частота летальных исходов при comaх различного генеза, по данным различных статистик, составляет 48.6% -71.1% [J.Jagger, 1983; Л.М.Полова, 1988; D.Bates, 1991]. Кроме того, в 12 - 20% развивается вегетативное состояние [B. Jennet, 1977; А.М. Гурвич, 1978; J.E. Starmark, 1989; M. Rappaport, 1992]. Таким образом, частота неблагоприятных исходов при коматозных состояниях достигает 60-90%.

В последние годы наметилась отчетливая тенденция к росту числа коматозных состояний. Техногенные катастрофы, криминализация населения, резкий рост алкоголизма и наркомании - все это не могло не сказаться на увеличении производственного и бытового травматизма вообще и черепно-мозговых травм в частности. Неуклонный рост сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе нарушений мозгового кровообращения, также не могли не повлиять на рост числа больных с коматозными состояниями.

По статистике здравоохранения г. Екатеринбурга за 1998 год, удельный вес черепно-мозговой травмы в общем числе травматических поражений составляет 32%, а среди сочетанных поражений - 46%. Из этих больных 10% были с тяжелой церебральной недостаточностью (сопор, кома). Из поступивших в неврологические отделения города больных с сосудистой патологией тяжелая церебральная недостаточность наблюдалась в 18-22%. Среди пациентов городских реанимационных отделений 60% составили больные с экзогенными отравлениями, причем более 30% из них находились в состоянии sopora или комы.

Имеются основания предполагать, что приведенные выше статистические данные о частоте коматозных состояний это не только "привилегия" Екатеринбурга. По-видимому, подобное положение имеет место и в других крупных промышленных городах страны, однако соответствующих данных в доступной литературе мы не встретили.

Таким образом, приходится констатировать, что нарастающая частота коматозных состояний и неблагоприятные результаты лечения указывают на наличие весьма серьезных проблем в организации помощи таким больным.

Несмотря на то, что коматозное состояние было описано еще до Рождества Христова [Архангельский Г.В., 1965], в течение многих столетий эта проблема практически не изучалась. Только в последнее десятилетие начали появляться серьезные работы, монографии, руководства [Becker D.P., 1988; Landolt A.M., 1987; Marshall S.B., 1992; Hacke W., 1995; Maurice S. Albin, 1997] однако и они, судя по высокой летальности, еще не смогли кардинально изменить негативные тенденции в проблеме коматозных состояний.

Нам представляется, что причины такого положения кроются в отсутствии единых взглядов на стратегию и тактику организации помощи коматозным больным. Нет единого взгляда на формулировки понятия коматозного состояния и его классификацию [Боголепов Н.К., 1964; Плам Ф., 1986; Попова Л.М., 1983; Bates D. Et al., 1991]. Даже опубликованная в последнее время классификация американских авторов [S. Maurice et al., 1997] основывается, главным образом, на этиологии комы и не учитывает ни степени глубины, ни патогенеза коматозного процесса, без информации о которых едва ли возможны научно обоснованные подходы к лечению.

Недостаточно изучен патогенез прогрессирования коматозного состояния, особенно определение рубежа, когда кома становится необратимой, что немаловажно для определения показаний к минимизации терапии и решения вопроса о потенциальном доноре для трансплантации [Annas G.J., 1988]. Наиболее перспективным путем в этом плане является непосредственное изучение мозгового кровотока. Подобных исследований проводится много в разных странах, но работ, посвященных изучению параметров мозговой перфузии, как критериев необратимости коматозного процесса, в доступной литературе мы не встретили. Между тем, определение этой фазы течения комы имеет большое практическое значение, т.к. существенно влияет на тактические подходы к интенсивной терапии.

Много нерешенных вопросов в проблеме мониторинга коматозного больного. Предлагается широкий диапазон критериев, большинство из которых требует применения сложных, трудоемких методик. Предпочтение отдается бальным шкалам [J. Gilbert, et al., 1990; J.Tesseris, 1991; A. Benzer, et al., 1991; H.P. Adams, et al., 1999]. Однако специальный анализ [J.E. Starmark, 1999] показал существенные недостатки и ограничения бальной технологии. Это, прежде всего, отсутствие равного участия соматических и неврологиче-

ских параметров. В некоторых шкалах преобладают соматические показатели [К. А. Клаус, et al., 1991], но отсутствуют весьма информативные неврологические параметры. В других, наоборот [G. Teasdale, et al., 1974], практически отсутствуют соматические показатели.

Наиболее существенный недостаток шкальной технологии состоит в том, что невозможность по каким-либо причинам получить информацию хотя бы об одном из параметров, включенном в шкалу, существенно сказывается на достоверности результата исследования.

Таким образом, приходится констатировать, что для проведения эффективного мониторинга необходим поиск новых путей.

Главной проблемой определения прогноза исхода комы является поиск информативных параметров, обеспечивающих достоверный прогноз.

Предлагаемые многими авторами [A.W. Weerd, 1979; А.И. Лукошевичюте, 1981; R.W. Stein, et al., 1983; S. Helweg-Larsen, et al., 1984; R.K. Portenoy, et al., 1987; S. Tuhim, et al., 1988] параметры для прогнозирования исхода комы, хотя и достаточно специфичны, однако недостаточно информативны, что серьезно снижает достоверность прогноза. Не вызывает сомнения, что в проблеме прогнозирования исхода комы нужно искать новые подходы, в частности, необходим поиск интегральных параметров, объединяющих в себе информацию о состоянии как неврологической, так и соматической функциональных систем.

Организация помощи больным в коматозном состоянии является одним из центральных вопросов всей проблемы коматозных состояний. Если в зарубежных странах она решена на основе организации нейрореанимационных отделений, крупных реанимационных блоков в нейрохирургических центрах [Cullen D. J., 1977; Hасke W., 1995] и строгого, обязательного к исполнению протокола мониторинга и лечебной тактики, то в России данный вопрос еще не начал серьезно изучаться. Во всяком случае, в нашей стране в настоящее время модели зарубежной организации помощи коматозным больным едва ли приемлемы, прежде всего, в связи с большой распространенностью данной патологии, а также по экономическим соображениям. Поэтому любой поиск в этом плане следует считать обоснованным.

Исходя из вышеизложенного, была сформулирована цель настоящего исследования.

Цель исследования: создать на основе существующей системы здравоохранения г. Екатеринбурга научно обоснованную модель оказания помощи больным в коматозном состоянии и доказать ее эффективность.

Задачи исследования: для реализации поставленной цели представлялось необходимым разрешение следующего блока вопросов:

1. Отработать методику проспективного сбора, оперативной обработки и архивирования информации о состоянии гомеостаза у больных в коматозном состоянии и создать на ее основе компьютерную оболочку для базы данных.
2. Разработать систему экспресс - диагностики коматозного состояния, адаптированную для использования в любом реанимационном отделении вне зависимости от набора имеющегося диагностического оборудования.
3. Изучить возможность повышения эффективности раннего прогнозирования исхода коматозных состояний на основе использования дополнительных клинических и инструментальных параметров.
4. Разработать алгоритмизированный протокол мониторинга и унифицированной базисной интенсивной терапии коматозных состояний.
5. Создать действующую модель единой службы по оказанию квалифицированной помощи больным в коматозном состоянии в крупном промышленном центре и оценить ее эффективность.

Научная новизна исследования

1. Выдвинута и реализована идея экспресс - диагностики коматозных состояний, позволяющая в 92-96% поставить правильный этиологический диагноз и определить степень глубины коматозного процесса.
2. На численно значительном материале доказана эффективность методики прогнозирования исхода комы с использованием правил, основанной на клинических и инструментальных параметрах, позволяющей не менее, чем в 87% случаев определить правильный прогноз.
3. Реализована сформулированная ранее идея об использовании прогноза исхода комы в качестве интегрального показателя для осуществления мониторинга и интенсивной терапии коматозных состояний.
4. Получено фактическое подтверждение роли нарушений мозгового кровотока как единственной причины прогрессирования коматозного процес-

са независимо от этиологии заболевания, что позволило применить патогенетически обоснованную терапию и избежать полипрагмазии. Выявлены основные механизмы, определяющие необратимость комы, что дало возможность вплотную подойти к проблеме минимизации лечебных мероприятий и отказу от реанимации бесперспективных больных.

5. На основе использования интраоперационного мониторинга мозгового кровотока, выдвинута и реализована идея профилактики развития тяжелой церебральной недостаточности после нейрохирургических операций и вмешательств на сердце и крупных сосудах в условиях искусственного кровообращения.

Практическое значение

1. Создан и внедрен в практику лечебных учреждений г. Екатеринбурга единый протокол мониторинга и интенсивной терапии коматозных состояний.

2. Созданы экспертные системы диагностики коматозных состояний и определения прогноза исхода комы, позволяющие просто и в короткое время получить достоверную информацию.

3. Создана Служба экспертизы терминальных состояний (ЭТС), обеспечивающая диагностику, мониторинг и интенсивную терапию всем больным с церебральной недостаточностью. Работа этой службы в течение двух последних лет позволила снизить летальность при коматозных состояниях более, чем на 15%, приблизить качественные показатели эффективности нейрореанимационных мероприятий при коматозных состояниях к аналогичным показателям ведущих американских клиник и получить условную экономию более 450000 рублей материальных затрат.

Положения, выносимые на защиту

1. Прогноз исхода комы является ключевым аспектом в решении всей проблемы коматозных состояний. Именно он должен быть положен в основу построения модели мониторинга коматозного процесса и программы интенсивной терапии.

2. В условиях крупного промышленного центра наиболее действенной формой организации помощи всем больным с тяжелой церебральной недос-

таточностью является создание единой специализированной службы, которая способна обеспечить консультирование с использованием современных технологий в любом лечебном учреждении независимо от его уровня.

3. В основе деятельности специализированной службы должен быть принцип унифицированного подхода к диагностике, мониторингу и интенсивной терапии коматозных состояний, позволяющий для каждого пациента разработать индивидуальную лечебно-диагностическую программу в зависимости от прогноза исхода течения коматозного процесса.

Апробация и реализация результатов исследования

Результаты работы доложены на заседании Проблемной комиссии по постреанимационной патологии НИИ Общей Реаниматологии РАМН (1992), на заседаниях научного общества анестезиологов Свердловской области (1993, 1997, 2000), на секционном заседании 10 Всемирного Съезда анестезиологов в Голландии (1992), на Симпозиуме по мониторингу функций нервной системы в Австрии (1993), на заседании нейрореанимационного отдела университета John Hopkins (США, Балтимор, 1993), на 6 Всероссийском Съезде Анестезиологов в Москве (1998), на Международном симпозиуме «Повреждения мозга» в Санкт-Петербурге (1999).

Разработанные алгоритмы прогноза и структура формализованной истории болезни реализованы в компьютерной программе «Кома 1.0» (операционная среда Windows 98, программист А.М. Баженов, 1999), используемой в практической работе Службой экспертизы терминальных состояний (ЭСТС).

Материалы исследований используются в лекциях и семинарских занятиях с врачами – курсантами факультета усовершенствования врачей при кафедрах анестезиологии и неврологии Уральской государственной медицинской академии.

По теме диссертации опубликовано 45 печатных работ, включая методическое пособие для реаниматологов и неврологов Свердловской области.

Материалы и методы исследования

Клиническая характеристика больных

В основу работы положены данные о 888 больных, находившихся в коматозном состоянии и наблюдавшихся нами в течение 1996-1998 годов в различных лечебных учреждениях г. Екатеринбурга. Кроме того, была использована информация о 71 больном, наблюдавшемся в предыдущие (до начала выполнения данной работы) годы. Эта группа рассматривалась нами как контрольная и была востребована на первом этапе разработки правил прогноза исходов комы, а также для сравнительной оценки результатов лечения больных основной группы.

Сбор данных проводился проспективно. Сведения о больных контрольной группы заносились в компьютер Нейрореанимационного Центра городской клинической больницы № 40 непосредственно после их доставки в центр специализированными неврологическими и реанимационными бригадами скорой помощи.

Сведения о пациентах основной группы собирались непосредственно автором путем выезда в стационары города в течение первых суток после госпитализации туда больных в коме. Сведения об их поступлении автор получал с главного компьютера службы скорой помощи. Основанием для выезда нейрореаниматолога было состояние больного, оцениваемое врачами неврологической или реанимационной бригады службы скорой помощи суммой менее 9 баллов по шкале Glasgow. Лечение этих больных осуществлялось под методическим руководством нейрореаниматолога. В последующем сбор данных проводился путем повторных выездных осмотров на третьи, седьмые сутки и сбора информации о текущем состоянии больных по телефону.

Краткие сведения о наблюдаемых больных представлены в таблицах 1 - 3.

Таблица 1

Распределение больных по возрасту

Возраст (лет)	Группы больных	
	Основная	Контрольная
0-14	62 (7.0%)	1 (1.4%)
14-19	68 (7.7%)	10 (14.1%)
20-39	237 (26.7%)	13 (18.3%)
40-59	277 (31.2%)	15 (21.2%)
60-70	155 (17.5%)	18 (25.4%)
Старше 70	84 (9.5%)	14 (19.7%)
Неизвестен	5 (0.6%)	-
Всего	888 (100%)	71 (100%)

Таблица 2

Распределение больных по причине возникновения комы

Этиология Комы	Группы больных	
	Основная	Контрольная
Гипоксия –ишемия	131 (14.8%)	18 (25.4%)
Травматическая	226 (25.5%)	-
Сосудистая	286 (32.2%)	39 (54.9%)
Токсико-метаболическая	41 (4.6%)	-
Мультифакторная	60 (6.8%)	14 (19.7%)
Инфекционная	20 (2.3%)	-
Неуточненная	124 (14.0%)	-
Всего	888 (100%)	71 (100%)

Таблица 3

Распределение по степени тяжести комы

Степень тяжести церебральной не- достаточности	Группы больных	
	Основная	Контрольная
Умеренная кома	325 (42.2%)	29 (40.8%)
Глубокая кома	241 (31.3%)	25 (35.2%)
Запредельная кома	182 (23.6%)	17 (23.9%)
Вегетативное состояние	22 (2.9%)	-
Всего	770 (100%)*	71

* В таблице приведено число больных, которые были непосредственно осмотрены автором исследования. У остальных 118 пациентов диагноз состояния комы устанавливался персоналом общего реанимационного отделения, при этом автор осуществлял заочное консультирование и ведение этих больных. При первом осмотре некоторые больные находились уже не в состоянии комы: 64 человека восстановили сознание с различной степенью неврологического дефицита, 53 пациента умерли в сроки до 3 суток, 1 больной находился в вегетативном состоянии.

Приведенные в таблицах материалы не требуют особых комментариев. Мы отдаем себе отчет в том, что отсутствует строгая рандомизация изучаемых групп больных, в частности по числу наблюдений и по этиологии процесса. Однако для целей наших исследований было важно, что, во-первых, у всех больных имело место коматозное состояние и, во-вторых, степень тяжести комы была идентичной.

Методы интенсивной терапии коматозных состояний

Лечение больных в коматозном состоянии осуществлялось в реанимационных отделениях города Екатеринбурга и Свердловской области. Больные основной и контрольной групп получали стандартную базовую терапию (искусственная вентиляция легких, кортикостероидные препараты, дегидратация, инфузионная терапия, энтеральное питание) и специфическую терапию по показаниям (вазоактивные, гемостатические препараты, оперативное вмешательство). Нейрохирургическая помощь оказывалась в нейротравматологических и нейрохирургических отделениях по стандартным протоколам.

Нейротропная фармакотерапия, нейрореанимационная реабилитация проводились по оригинальным методикам.

Методы исследования

Получение информации о состоянии больного с церебральной недостаточностью, в том числе находящегося в коматозном состоянии, слагалось из исследования неврологического и соматического статуса путем использования клинических приемов и инструментальных методик.

Клинические методы. Клиническое исследование неврологического статуса осуществлялось путем выявления основных признаков, определяющих уровень сознания: бодрствование и восприятие внешнего мира. Чаще всего для этих целей использовалась шкала Glasgow. Помимо этого использовались все традиционные методы неврологического обследования больных (черепно-мозговые нервы, патологические рефлексы и др.) Клинические исследования соматического статуса также осуществлялись традиционными методами: оценка частоты и качества дыхательных движений, окраски кож-

ных покровов, подсчет частоты сердечных сокращений, измерение артериального давления и др.

При структурировании базы данных "Кома" нами использована классификация коматозных состояний по этиологическому фактору, принятая в международной практике, что, на наш взгляд, позволяет осуществлять обмен адекватной информацией при создании единого банка данных.

Инструментальные методы исследования неврологического статуса

Люмбальная пункция проводилась в целях дифференцирования воспалительного процесса в головном мозге и субарахноидального кровоизлияния в качестве первой диагностической процедуры в случае отсутствия других инструментальных возможностей. С целью санации спинномозговой жидкости и мониторингования уровня внутричерепного давления серийная люмбальная пункция применялась у 1112 больных после нейрохирургических вмешательств. Основным условием корректности такого мониторинга являлась проходимость субарахноидального пространства, подтверждаемая стандартной пробой Стуккея. Измерение проводилось с использованием специального электронного манометра низкого давления "МНД-01" (Тритон Электроникс) или стандартным водным стеклянным ликвороманометром.

Исследование нейромышечной проводимости. Для исключения остаточной миорелаксации при оценке статуса больного в бессознательном состоянии нами был применен аппарат "TOF GUARD" для мониторинга нейромышечного блока (Organon Teknika, Holland). Являясь, по сути, модифицированным вариантом электромиографии, метод представляет собой стимуляцию локтевого нерва серией из четырех электрических импульсов с регистрацией количества, величины мышечных откликов и немедленным расчетом коэффициента TOF (Train Of Four). Величина TOF менее 70% соответствует наличию нейромышечного блока, что означает недостоверность интерпретации клинических симптомов мышечной слабости у данного больного. Метод использован у 453 пациентов.

Компьютерная томография (КТ). Проводилась на аппарате Tomoscan CX/Q (Philips, Germany) у всех пациентов с подозрением на струк-

турное повреждение головного мозга, а также в случае возможного развития отсроченных внутричерепных гематом, отека, окклюзионной гидроцефалии. Обследование проводилось через 24, 72 часа и 7 суток от начала заболевания, в первую очередь, у больных с тяжелой черепно-мозговой травмой. Для них КТ имеет значение и в позднем периоде (через 1-2 месяца) в случае отсутствия положительной динамики для исключения посттравматической гидроцефалии. В исследуемой группе метод использован у 283 больных.

Магнитно-резонансная томография (МРТ). Производилась на аппарате Gyroscan T-5 (Philips, Germany) больным, у которых сформировался вегетативный статус, для подтверждения наличия специфических очагов демиелинизации в белом веществе и формирования атрофии коры больших полушарий. Всего этот метод был использован нами у 66 больных.

Транскраниальная доплерография (ТКДГ). Исследование осуществлялось портативным аппаратом для транскраниальной доплерографии "Companion" (Nicolet, USA) с программой мониторинга. Использовался датчик 2 Мгц для диагностического исследования и специальный датчик такой же частоты для мониторинга (для крепления применялся шлем Мюллера). Протокол доплерографического нейромониторинга включал:

1. Уточнение фонового статуса

- Наличие нарушений целостности черепа любого генеза (трефинационные или трепанационные отверстия, посттравматические дефекты и т.д.).
- Оценка АД на всех этапах исследования.
- рН ликвора
- pCO_2 и рН крови

2. Определение типа церебрального кровотока [Б.В. Гайдар, 1994]

- Магистральный поток.
- Поток избыточной перфузии (lux perfusion).
- Остаточный кровоток.
- Паттерн «затрудненной перфузии».
- Паттерн ангиоспазма.
- Паттерн отсутствия эффективного мозгового кровообращения (смерть мозга).

3. Определение значений ЦПП и ВЧД [Aaslid R., 1986]

$$\text{ЦПП} = 1.1 \text{ АД сис.} \times V_m V_s^{-1} - 5$$

$$\text{ВЧД} = \text{АД ср.} \times R_i V_m^{-1}$$

4. *Определение резерва ауторегуляции [Д.В. Свистов, 1994]*

1. Коэффициент овершута в горизонтальном положении

- нормотонус = 1.39 ± 0.11 ,
- гипотонус < 1.23,
- гипертонус > 1.54.

2. При подъеме головного конца до 45° [В.Н. Дороговцев, 1989] (при нормальном показателе КО в горизонтальном положении).

3. Реактивность к изменению CO_2 за счет изменения характеристик вентиляции под контролем КЩС или капнографии (в случае нарушенного КО).

Метод транскраниальной доплерографии использован нами для диагностики состояния мозгового кровотока у 247 больных.

Церебральная оксиметрия (ЦО). Оценка интрацеребральной сатурации ($r\text{SO}_2$) методом инфракрасной церебральной оксиметрии проводилась с использованием аппарата INVOS 3100 Cerebral Oximeter (Somanetics Corp., Troy, USA). Датчик накладывался супраорбитально на 1 см выше брови. Измерение $r\text{SO}_2$ производилось параллельно с доплерографическим исследованием или самостоятельно в виде 24 часового мониторинга при режиме запоминания -1 значение в минуту. Результаты фиксировались в виде компьютерной распечатки. Метод церебральной оксиметрии нами применен у 76 больных.

Электронцефалография. Проводилась по традиционной системе 10-20 с использованием электродной шапочки или игольчатых электродов. Запись велась на аппарате "Pegasus" (EME, Austria). При констатации смерти мозга применялся стандартный протокол. В случае исследования для оценки судорожной активности и уровня бодрствования использовались фармакологические пробы с церебролизином (50 мл) и ноотропилом (4-8 г). Всего ЭЭГ исследование было проведено 69 больным для диагностики смерти мозга и прогнозирования регресса вегетативного состояния.

Методы исследования соматического статуса.

В подавляющем большинстве случаев использовались традиционные методы исследования. Базовый мониторинг включал измерение артериального давления, ЭКГ и пульсоксиметрию. Техническая реализация мониторинга зависела от конкретного реанимационного отделения. Для стандартиза-

ции показателей у всех больных применялась контрольная пульсоксиметрия аппаратом Nellcor (Nellcor Incorporated, USA).

У большей части больных (65%), находившихся на ИВЛ, серийно исследовалось кислотно-основное состояние, проводились коагулография, биохимическое и клиническое исследование крови. У больных в нейрореанимационном отделении измерялась осмолярность крови и ликвора. В отдельных случаях у больных в вегетативном состоянии контролировался уровень гормонов.

Методы архивирования и статистической обработки материала

База данных

Для создания системы архивирования и обработки базы данных больных в коматозном состоянии сначала был сформирован специальный протокол, информационные поля которого представлены 92 клиническими показателями, 67 показателями лабораторных и инструментальных (ЭЭГ, транскраниальная доплерография, компьютерная томография и т.д.) исследований, 20 характеристиками лечебной тактики (включая параметры искусственной вентиляции легких). Указанный протокол соответствует следующим характеристикам:

- содержит все необходимые для мониторинга и прогноза показатели соматического и неврологического статуса в максимально сокращенном для удобства использования виде;
- кроме непосредственного определения динамики прогноза, обеспечивает накопление в базе данных информации о больном по типу реанимационной карты;
- «открыт» для добавления нового признака, т.е. архитектура системы обеспечивает оперативное расширение опросника,
- работает адаптировано к текущему периоду времени. Это значит, что задаваемые вопросы ставятся именно в тот период заболевания, когда описываемый ими показатель имеет прогностическую ценность.

Для того, чтобы отсутствие какой-либо информации не влияло на оценку прогноза, как это происходит при использовании бальных шкал, применен принцип многозначной логики, то есть каждый признак рассматривался независимо от других [Х. Уэно, 1989].

Данные исследования больного вводятся в компьютер по опроснику, заполненному непосредственно у постели больного.

Ежедневно система автоматически формирует список больных, имеющих текущую дату в качестве значимого периода от начала заболевания и требующих осмотра. Значимыми для осмотра определены 1-3-7-14-21-30-60-90-120-128-360 сутки. После заполнения формализованных обязательных полей, описывающих неврологический и соматический статус, вводится текстовое сообщение в качестве комментария исследователя.

За 2,5 года в банк данных введена информация о 2000 больных с угнетением сознания разной степени тяжести и различной этиологии. Они составили более 80% от числа всех больных, находящихся в данном состоянии в лечебных учреждениях Екатеринбурга. Коэффициент заполнения информационных полей составил 79%.

Несколько замечаний.

Для обеспечения стандартного подхода к определению исходов при построении базы данных мы использовали модифицированную классификацию исходов Glasgow, предложенную В.Jennet с соавторами в 1977 году. Такой выбор полного варианта классификации исходов по 9, а не 5 бальной шкале способствует, как нам представляется, более четкому формированию групп в базе данных и индивидуализации реабилитационных мероприятий.

Разрабатывая технологию общения с базой данных, мы считали, что она должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Работа в текущем режиме времени.
2. Активное обращение за информацией к пользователю в момент времени, фиксированный для проверки правил прогноза.
3. Пассивная фиксация информации по мониторингу в моменты времени, регламентированные пользователем.
4. Построение трендов всех параметров и интегрального тренда прогноза в любой момент, начиная со времени поступления больного.
5. Фиксация всей информации в базе данных.

По произвольно сформулированным запросам формируются выборки в пределах значений информационных полей, которые для последующей статистической обработки могут экспортироваться в любую стандартную систему.

Указанным требованиям соответствует программная среда "Delphi", использованная для создания собственно оболочки базы. Для обработки базы данных применен пакет "Access" Microsoft. Для проверки экспертных правил прогноза использована экспертная оболочка "Leonardo". Все правила были записаны на языке продукций с использованием нечеткой логики.

Методы вариационно-статистической обработки

Для статистической обработки числового материала использовалась общепринятая методика с расчетом средней арифметической величины (M), среднего квадратического отклонения (m_x) с последующим расчетом достоверности различий по Стьюденту. Как принято в биологических дисциплинах, достоверными признавались различия, при которых критерий Стьюдента (P) составлял менее 0.05.

Диагностика коматозного состояния

В процессе выбора методологии создания системы диагностики и оценки состояния больного мы отказались от использования широко распространенной технологии - балльных шкал, т.к. при их использовании отсутствие информации по одному из параметров, делает невозможным получение достоверного заключения. Между тем, врач при постановке диагноза в ситуации, когда часть информации недоступна или ненадежна, все же может с той или иной степенью достоверности сделать заключение о состоянии больного. Поэтому в основу создания экспертной системы была положена посылка, что система должна обеспечивать возможность диагностики в условиях неполной информации.

Для реализации этого принципа нами был использован продукционно-фреймовый подход представления знаний на основе нечетких множеств и многозначной логики [Х. Узно, 1989]. При таком подходе определяются причинно - следственные правила типа "ЕСЛИ - ТО" с использованием основных, дополнительных и исключающих признаков.

С каждым таким правилом связывается число (от 1 до 100), указывающее уверенность экспертов в истинности данного заключения. Эти правила были структурированы на основе фреймов, которые являются фундаментальными единицами представления и использования знаний [Х. Узно, 1989]. С каждым концептуальным понятием (например, уровень сознания, степень

двигательной активности, температура, одышка, частота сердечных сокращений, артериальное давление и т.п.) был связан фрейм, определяющий метод получения и использования данного понятия, а так же связь данного фрейма с другими фреймами через правила.

На основе введенных признаков система пытается построить логическое заключение о наиболее вероятных причинах, вызвавших данное состояние больного. Анализируя всю введенную информацию, система ищет правила, для которых посылка является истинной и вычисляет уверенность заключения за синдром и против него. После перебора всех возможных (известных системе) синдромов она выдает врачу рейтинговую шкалу диагнозов (рис. 1).



Кадр из программы CARE

Рисунок 1

Синдром с наибольшим рейтингом является наиболее вероятной причиной, вызвавшей данное состояние. Синдромы с меньшим рейтингом являются сопутствующими. Иногда (особенно в условиях недостаточности информации) рейтинги нескольких синдромов с похожей симптоматикой могут быть близкими, в связи с чем требуется дополнительная информация для их дифференцирования. Но даже и в этом случае такое заключение системы весьма ценно, т.к. напоминает врачу о возможности нескольких причин данного состояния. Это особенно важно для специализированных реанимационных отделений (неврологических, кардиологических, токсикологических), где у врачей вырабатывается некий стереотип в диагностике и лечении строго определенных синдромов.

Результаты диагностики комы у больных основной группы

Для объективной оценки наших предложений по диагностике церебральной недостаточности в основной группе мы проанализировали частоту ошибок в установлении диагноза коматозного состояния у наблюдавшихся нами 325 больных, у которых диагноз был верифицирован при аутопсии. Оценивалась частота совпадений и расхождений клинического и морфологического диагнозов. Эти данные приведены в таблице 4.

Таблица 4

Природа Комы	Число больных	Диагноз	
		Правильный	Ошибочный
Травматическая	134	128 (95.5%)	6 (4.5%)
Сосудистая	108	106 (98.1%)	2 (1.9%)
Гипоксия-ишемия	38	30 (78.9%)	8 (21.1%)
Мультифакторная	19	18 (94.7%)	1 (5.3%)
Токсико-метаболическая	17	10 (58.8%)	7 (41.2%)
Инфекционная	6	6	-
Неуточненная	3	3	-
Всего	325	301(92,6%)	24 (7.4%)

Как видно из таблицы 4, точность диагностики составила более 90%, что следует считать удовлетворительным показателем. Сравнительно небольшое число ошибок в диагностике комы, не превышающее в среднем 8%, указывает на достаточное количество признаков, введенных в базу данных системы и корректность разработанных правил распознавания образов. Поскольку в систему в большинстве случаев вводилась информация, полученная только из анамнеза и при клиническом обследовании, то можно сделать вывод, что для установления диагноза коматозного состояния в большинстве случаев достаточно использовать только клинические и анамнестические данные.

Это обстоятельство имеет большое практическое значение, т.к. позволяет эффективно применять нашу систему в большинстве городских и центральных районных больниц, лишенных возможности использовать специальные инструментальные методы исследования. Система может быть весьма полезна в учреждениях, где нет постоянного дежурного реаниматолога, а первичную диагностику и оказание первой помощи вынужден осуществлять врач другой специальности или фельдшер.

Прогнозирование исхода коматозного состояния

Создавая правила прогноза, мы взяли за основу:

- общеизвестные простые клинические признаки, включенные в различные шкалы, обладающие наименьшей степенью субъективизма;
- разнообразные авторские признаки оценки прогноза, в частности Plum, Posner, Teasdale, Jennett;
- критерии прогноза, основанные на личном опыте, полученные в результате мониторинга бессознательных состояний различными клиническими и инструментальными методиками.

Правило считалось информативным, если различия его частоты встречаемости у умерших и выживших больных было статистически достоверными ($P < 0,01$). Правило считалось специфичным, если различия в его частоте у умерших и выживших больных было высоко достоверным ($P < 0,001$), либо оно встречалось только в одной группе больных. Следует подчеркнуть, что нас не смущала относительно низкая частота встречаемости некоторых правил, т.к. технология системы "Care" предусматривает суммирование положительных и отрицательных рейтингов.

Выбор правил для определения прогноза исхода комы производился в несколько этапов. На первом этапе мы, основываясь на личном опыте, из многочисленных известных из литературы признаков исключили наименее достоверные. Оставшиеся признаки подвергли статистической обработке.

Прогностический рейтинг каждого правила устанавливается условно в диапазоне значений от 0 до 1.

При определении рейтинга того или иного правила учитывалась этиология комы, время ее существования (сутки) в момент экспертизы, информативность и специфичность правила.

Полученные значения рейтингов корректировались, исходя из вида и тяжести сопутствующей (соматической) патологии, а также из личной оценки каждого правила экспертом на основании своего клинического опыта. Ниже приводятся значения рейтингов основных правил, используемые нами при прогнозировании исхода коматозного состояния (таб. 5).

Таблица 5

Рейтинги правил для прогнозирования неблагоприятного исхода

Правила	Этиология комы											
	Травматическая			Сосудистая			Ишемическая			Любая		
Рейтинги динамических признаков												
	1 с	3 с	7 с	1 с	3 с	7 с	1 с	3 с	7 с	1 с	3 с	7 с
Вероятность неблагоприятного исхода*	0.5	0.1	0.1	0.6	0.2	0.1	0.5	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1
Речь в виде невнятных слов					-0.7			-0.7			-0.8	
Открывает глаза, локализует боль					-0.7			-0.6			-0.6	
Не открываются глаза на болевое раздражение			0.3		0.5	0.8						
Одергивание на боль											-0.3	-0.5
Нет двигательной реакции	0.3	0.3	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3			0.2	0.5
Апноэ				0.4	0.4	0.2	0.2		0.4	0.2	0.3	0.3
Отсутствие фотореакции	0.6		0.5	0.5	0.4	0.2		0.6	0.5	0.5	0.4	0.5
Отсутствие фотореакции и апноэ	0.2	0.3	0.4	0.6	0.4	0.2	0.2	0.3		0.2	0.2	0.3
Децеребрационный гипертенус		0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5				0.3
Число лейкоцитов $>10 \cdot 10^9$					0.4	0.4						0.2
Внутричерепное давление >25 мм рт ст		0.3										
Миоклония век	0.2	0.1										
Парез взора				0.2								
КТ												
Распространение патологического очага более, чем на 1 полушарие					0.3							
ЭЭГ												
Изоэлектрическая линия ЭЭГ								0.6				

продолжение таблицы 4.11

Правила	Этиология комы			
	Травматическая	Сосудистая	Ишемическая	Любая
ТКДГ				
Значение коэффициента overshута (КО) <1,2				0.7
Значение коэффициента overshута (КО) >1,2				-0.7
Рейтинги статических признаков				
Структурное повреждение как причина комы	0,1	0,1		
Возраст >40 лет			0,3	
Ушиб ствола головного мозга	0,3			
Паттерн ревербирующего кровотока				0.8

**сам факт пребывания больного в коматозном состоянии определяет некоторую вероятность наступления неблагоприятного исхода. На основе этого сформулировано правило популяционного регресса, которое описывает преобладающую в данной популяции больных динамику наступления исходов. Рейтинг этого правила соответствует % умерших в соответствующий период наблюдения.*

На основании рейтингов отдельных правил ($F_{\text{правила}}$) рассчитывался фактор уверенности прогноза:

$$F_n = F_{n-1} + (1 - F_{n-1}) \times R_{\text{правила}},$$

где F_n – значение фактора уверенности в диапазоне значения 0-100%;

F_{n-1} – значение фактора уверенности до использования нового правила;

$R_{\text{правила}}$ – рейтинг нового правила.

Очевидно, что это значение фактора уверенности не может быть равно 100, то есть прогноз не может иметь 100% вероятность.

Результаты прогнозирования исходов коматозных состояний

Исходы коматозных состояний оценивались у выживших больных на основании периодического клинического и инструментального обследования в течение 1 года, у умерших – на основании аутопсии.

Эффективность прогноза исходов комы нами оценивалась по 2 позициям: полное совпадение прогнозируемого и фактического исходов; гиперпрогноз и гипопрогноз благоприятного исхода (таб. 6).

Таблица 6

Результаты прогнозирования коматозных состояний

Вид комы	Число б – х	Совпаде- ние в про- гнозе	Расхождения в прогнозе Благоприятного исхода	
			Гиперпрогноз	Гипопрогноз
Травматическая	226	176 (78%)	48	2
Сосудистая	293	267 (91%)	26	-
Ишемическая	131	122 (93%)	8	1
Токсическая	41	36 (88%)	5	-
Мультифакторная	60	51 (85%)	9	-
Инфекционная	20	15 (75%)	5	-
Неуточненная	93	84 (90%)	9	-
Всего	864*	751 (86.9%)	110 (12.7%)	3 (0.3%)

* У 24 больных прогноз не был сформулирован в силу быстроты наступления исхода

Из таблицы 6 следует, что правильный прогноз был определен в 86,9%. Для прогнозирования подобных состояний это можно считать приемлемой величиной. Подавляющее большинство ошибок (110 из 113) было связано с гиперпрогнозом благоприятного исхода (прогнозировался благоприятный исход больным, у которых заболевание закончилось смертью или вегетативным состоянием). Тщательный анализ этих ошибок показал, что они были связаны с тремя причинами: с неточной диагностикой, с ошибками в лечебной тактике и с методологическими ошибками.

Диагностические ошибки чаще всего состояли в неправильной диагностике природы комы, когда у травмированного больного в том или ином периоде наблюдения просматривались серьезные сосудистые или гипоксические нарушения, что и утяжеляло прогноз.

В основе тактических ошибок лежала неправильная оценка тяжести состояния больного, генеза его полиорганной дисфункции, что приводило к неправильному выбору приоритетного направления лечебной тактики, включая, например, решение вопроса о профиле учреждения для госпитализации (травматологического, нейрохирургического, токсикологического и т.д.).

Наиболее серьезными были методологические ошибки. Они касались наиболее сложных случаев, когда для распознавания характера течения процесса и применения адекватных объемов интенсивной терапии было недостаточно использования традиционных методик, а более сложные современные технологии либо были недоступны, либо о них не подумали.

Использование экспертной системы для определения прогноза исхода комы в течение 2 последних лет показало следующее:

- исход коматозного процесса возможно прогнозировать начиная с 3 суток течения комы, к 7 суткам экспертизы достоверность прогноза существенно возрастает;
- использование в решающих правилах только традиционных клинических данных, таких как характер дыхания, двигательная реакция на болевой раздражитель, открывание глаз на внешний стимул и др., позволяет определить правильный прогноз в 86.9%. При этом точность прогноза при коме сосудистого и ишемического генеза - 93%, а при коме инфекционного происхождения - 75%.

Мониторинг и основные принципы интенсивной терапии больных в коматозном состоянии

Изучение специальной литературы, как было указано выше, показывает, что проблема мониторинга коматозных состояний весьма далека от разрешения.

Стало очевидным, что для решения проблемы эффективного мониторинга необходимо найти такой интегральный параметр, который бы объединил в себе информацию о нарушениях как неврологических, так и соматических функций.

Мы предположили, что таким параметром может быть прогноз исхода коматозного состояния. Следующее соображение *a priori* убеждало нас в целесообразности выбранного подхода.

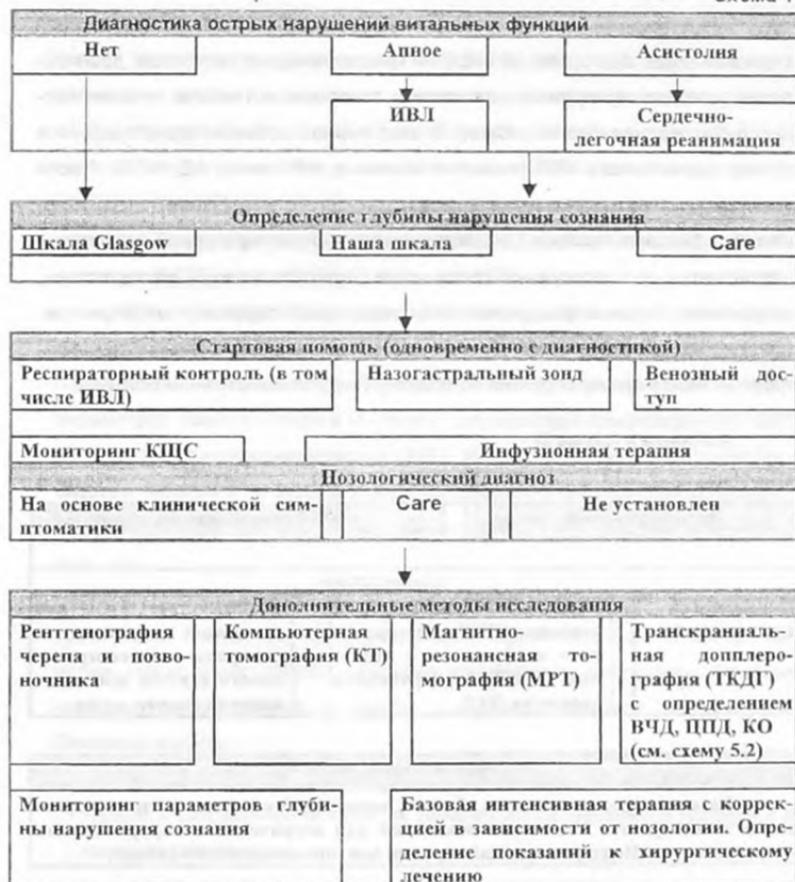
Исход комы полностью связан с нарушениями всех основных систем жизнеобеспечения организма, независимо от того, нарушение какой из систем у данного больного в данное время является превалирующим. Иначе говоря, при таком подходе анализу подвергался конечный результат нарушений многообразных, взаимосвязанных и взаимовлияющих функциональ-

ных систем. И по тому, как в течение коматозного процесса меняется прогноз исхода, появлялась возможность детализировать мониторинг и обеспечить коррекцию интенсивной терапии.

Исходя из данного положения, основываясь на приведенных выше разработках, был сформулирован протокол диагностики, мониторинга и интенсивной терапии коматозного состояния. Этот протокол состоит из 3 алгоритмов.

Алгоритм I (схема 1)

Схема 1



I алгоритм (схема 1) используется в 1-2 сутки течения коматозного процесса врачами скорой помощи, приемных покоев, палат интенсивной терапии, общих отделений реанимации в течение первых 3 часов после первого осмотра и до 1-2 суток. Основные задачи этого этапа:

- полноценное реанимационное пособие;
- постановка диагноза и начало патогенетической терапии.

Прежде всего, обращается внимание на состояние основных витальных функций (дыхание, гемодинамика). При их нарушениях проводится немедленное протезирование (ИВЛ, сердечно-легочная реанимация). При отсутствии острого нарушения витальных функций одновременно со стартовой терапией (ИВЛ, внутривенная инфузия кристаллоидных растворов, дренирование желудка) проводится диагностика этиологии и тяжести течения процесса (экспертная система Care). В этот период времени мониторируется только адекватность ИВЛ (кислотно-основное состояние, АД, ЧСС). После установления диагноза начинается основанная на выработанных нами постулатах базовая терапия. Она складывается из респираторной поддержки, мероприятий по преодолению отека мозга (гипервентиляция, дегидратация, устранение болевых раздражителей, седативная терапия), мероприятий, призванных обеспечить метаболический покой нервной системе (церебротропная терапия), мероприятия по общему уходу за коматозным больным.

Алгоритм II (схема 2)

Схема 2

Благоприятный прогноз		Неблагоприятный прогноз	
<i>Мониторинг</i>			
Клиническая симптоматика	Динамика внутричерепного давление (ВЧД), церебрального перфузионного давления (ЦПД), коэффициента overshuta (КО)	КТ, МРТ, ЭЭГ, ТКДГ для уточнения диагноза и контроля послеоперационного статуса или диагностики смерти мозга	

Интенсивная терапия

Базовая терапия в полном объеме с коррекцией в зависимости от результатов мониторинга. Уточнение показаний для отсроченного хирургического вмешательства. Поддерживающая терапия для потенциального донора.

Алгоритм II (схема 2) описывает диагностику, мониторинг и лечение в период 3-7 суток бессознательного состояния. Алгоритм предназначен для отделений реанимации и палат интенсивной терапии. В течение этого времени может применяться многократно. Основные задачи:

- выявление больных с неблагоприятным прогнозом на фоне полного объема интенсивной терапии;
- контроль за адекватностью терапии у больных с благоприятным прогнозом.

Работа по этому алгоритму начинается с определения прогноза исхода комы. При благоприятном прогнозе осуществляется базовая терапия на основе мониторинга адекватности ИВЛ (КОС), характера двигательной активности и других традиционных признаков, характеризующих неврологический статус при церебральной недостаточности. В необходимых случаях, при возникновении каких-либо сомнений в правильной оценке тенденции процесса, дополнительно мониторируются некоторые доплерографические показатели: внутричерепное давление (ВЧД), церебральное перфузионное давление (ЦПД) и коэффициент овершута (КО).

При неблагоприятном прогнозе основное внимание эксперта обращается на выяснение возможных причин неблагоприятного течения процесса. К стандартному мониторингу добавляется мониторинг (по показаниям) параметров компьютерной и магнитно - резонансной томографии (КТ, МРТ), а также электроэнцефалографии (ЭЭГ). Интенсивная терапия складывается из базовой терапии в полном объеме с коррекцией в зависимости от результатов мониторинга. Решается вопрос о показаниях к хирургическому вмешательству.

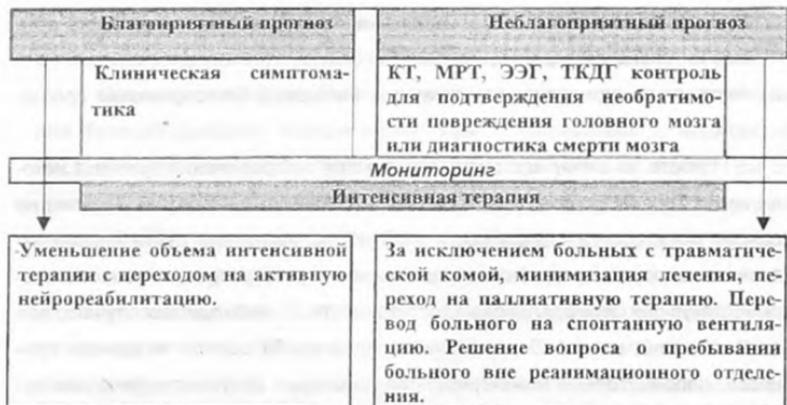
Алгоритм III (схема 3) описывает основные тактические решения в сроки более 7 суток течения церебральной недостаточности. В основе алгоритма лежит опыт работы нейрореанимационного отделения городского неврологического центра и службы экспертизы терминальных состояний. Основные задачи:

- окончательное формирование группы пациентов с неблагоприятным прогнозом и сокращение объема их терапии до паллиативной помощи с отказом от реанимации;

- клиническое наблюдение регресса коматозного состояния у больных, реализовавших благоприятный прогноз.

Алгоритм III (схема 3)

Схема 3



Мониторинг по своему содержанию не отличается от предыдущего. Однако оценка прогноза и связанная с ним программа интенсивной терапии несколько меняются.

При благоприятном прогнозе и при наличии положительной динамики уменьшается объем интенсивной терапии, решается вопрос о прекращении ИВЛ, начинается проведение реабилитационных мероприятий. При отсутствии положительной динамики весь комплекс интенсивной терапии и программа мониторинга продолжают в полном объеме.

При неблагоприятном прогнозе и отсутствии какой-либо положительной динамики в определенные для каждой нозологической формы сроки программа интенсивной терапии пересматривается в сторону сокращения и перехода на симптоматическое лечение. Больной переводится на спонтанную вентиляцию через трахеостому. При возникновении терминального состояния используется вариант согласованного отказа от реанимационных мероприятий за исключением случаев, когда лечащими врачами отделения рассматривается вопрос о перспективах донорства.

Заканчивая обсуждение основных вопросов проблемы мониторинга и интенсивной терапии коматозных состояний, считаем целесообразным подчеркнуть наиболее важные, с нашей точки зрения, положения.

1. Наиболее простым, методически правильным и эффективным способом динамического наблюдения за течением коматозного процесса является мониторинг прогноза исхода комы.

2. Объективное подтверждение факта о приоритетной роли нарушения мозгового кровообращения в генезе прогрессирования комы создает условия для использования новых, патогенетически обоснованных методов для мониторинга и интенсивной терапии коматозного процесса.

3. В зависимости от профиля лечебного учреждения, его оснащенности, квалификации кадрового состава, мониторинг может проводиться на основе традиционного клинического неврологического исследования либо с дополнением специальными инструментальными методами. Использование современных технологий, таких как транскраниальная доплерография, облегчает проведение мониторинга, существенно повышает его эффективность в плане возможности применения патогенетически обоснованной терапии.

4. Разработанный протокол лечебно-диагностической помощи больным, находящимся в коматозном состоянии, позволяет унифицировать и существенно облегчить лечебно-диагностический процесс, повысив его эффективность.

Не вызывает сомнений, что для реализации изложенных выше подходов к мониторингу и интенсивной терапии коматозных состояний потребовалось проведение серьезных организационных мероприятий, которые приобрели форму определенного практического исследования.

Служба экспертизы терминальных состояний (ЭТС)

Коматозное состояние является вариантом универсального компенсаторного ответа организма на патологический процесс различной природы. Уникальность этого состояния состоит в том, что на первый план выступает критическое угнетение высших отделов нервной системы, за которым следует прогрессирующее ухудшение витальных функций. Нарушение витальных функций усугубляет течение церебрального процесса. Таким образом, имеет место взаимовлияние двух процессов, протекающих одновременно, но отличающихся различной скоростью течения. Характерной

особенностью церебральной недостаточности является торпидность течения, в связи с чем динамика неврологического статуса существенно замедлена, в то время как сдвиги в витальных функциях могут развиваться мгновенно и нередко требуют неотложных мероприятий.

Это обстоятельство создает серьезные проблемы в оказании помощи таким больным, т.к. невропатолог не может своевременно оценить появление первых признаков нарушения витальных функций, их патогенеза, степени утраты, а также применить оптимальные методические подходы к предупреждению и коррекции этих нарушений. Реаниматолог не может определить тонкие (малозаметные) изменения неврологической симптоматики, указывающие на тяжесть комы и определяющие динамику неврологического процесса.

Такая ситуация оказывает существенное влияние на качество лечения больных, находящихся в коматозном состоянии. Отсюда следует, что для решения основных блоков задач оказания помощи таким больным, возникает проблема взаимодействия двух специалистов: невропатолога и реаниматолога.

Для реализации этой идеи существует несколько путей.

Первый путь - это создание новой специальности - нейрореаниматологии (В.А.Неговский, 1975). Однако для подготовки полноценного специалиста по нейрореаниматологии необходимо не менее 5-8 лет (D.Hanley, 1989). Кроме того, для его продуктивной деятельности необходимо оснащение общих реанимационных отделений специальной дорогостоящей аппаратурой, степень загрузки которой была бы неизбежно весьма незначительной.

Второй путь - это создание нейрореанимационных отделений. Такие отделения функционируют в странах Западной Европы. Однако наш 7 летний опыт работы показал, что пропускная способность такого отделения была явно недостаточной и не могла решить проблему оказания помощи всем нуждающимся больным. Кроме того, концентрация больных этого профиля в одном отделении оказалась в финансовом отношении чрезмерной даже для крупного лечебного учреждения.

Третий путь - это создание мощных специализированных реанимационных блоков на базе нейрохирургических центров крупных многопрофильных учреждений. Такая форма организации нейрореанимационной помощи

принята в США. Однако небольшое число таких центров в нашей стране не позволяет использовать американский опыт.

Проанализировав создавшуюся ситуацию, мы пришли к необходимости организации единой службы, располагающей мобильной бригадой квалифицированных специалистов - нейрореаниматологов, владеющих новейшими технологиями и оснащенных соответствующей аппаратурой, а также 6-12 коечным нейрореанимационным отделением. Мы назвали ее службой экспертизы терминальных состояний (ЭСТС). Предполагалось, что основной объем помощи будет осуществляться на местах (общие реанимационные отделения) силами выездной бригады, а специализированные койки должны использоваться для решения наиболее сложных диагностических и тактических задач.

Режим работы службы строго регламентирован. При появлении больного в коматозном состоянии в течение первых 1-2 часов поступает информация на центральный компьютер службы. Дежурный нейрореаниматолог, оценив ситуацию, решает вопрос об осмотре больного на месте либо ограничивается информацией, полученной по телефону. С этого момента начинается мониторинг больного. Как правило, первый осмотр эксперта осуществляется в первые сутки поступления больного в реанимационное отделение лечебного учреждения. В дальнейшем осуществляется ежедневный (при необходимости более частый) дистанционный мониторинг с обязательным непосредственным освидетельствованием больного экспертом в 1, 3, 7 сутки течения коматозного процесса в соответствии со специальным протоколом.

Результаты деятельности ЭСТС

Данные об объеме лечебно-диагностической деятельности службы за период с октября 1996 по октябрь 1999 г. представлены в таблицах 7 - 10.

Материалы, приведенные в таблицах 7 - 10 требуют некоторых комментариев.

С каждым годом работы службы количество консультаций возрастает (таблица 7), что указывает на несомненный рост востребованности ЭСТС. При этом число очных консультаций преобладает над числом телефонных (таблица 8).

Таблица 7

Источник получения информации

Источник информации	Число больных			
	1996-97	1998	1999	Всего
Вызов по линии службы медицины катастроф	9	16	21	46
Обращения из ЛПУ	87	210	749	1046
Активный поиск через базу данных скорой медицинской помощи	126	220	225	571
<i>Всего</i>	222	446	995	1663
<i>Число обратившихся отделений</i>	41	52	68	74

Таблица 8

Вид консультативной помощи

Вид консультации	Абсолютное число			
	1996-97	1998	1999	Всего
Консультации по телефону	745 (55,2%)	1160 (39,9%)	1471 (39,1%)	3376 (42,1%)
Консультации на выезде	605 (44,8%)	1744 (60,1)	290 (58,3%)	4639 (57,9%)
<i>Всего</i>	1350	2904	3761	8015

Таблица 9

Цель консультации

Результат консультации	Число больных			
	1996-97	1998	1999	Всего
Корректировка диагноза	53	170	391	614
Корректировка лечения	179	563	769	1511
Перевод в специализированное отделение	39	78	147	264
Экспертиза смерти мозга	3	11	35	49

Таблица 10

Распределение консультаций по профилю отделений

Профиль отделений	Число больных			
	1996-97	1998	1999	Всего
Терапия	37	40	128	205
Хирургия	17	74	151	242
Травматология	88	111	209	408
Токсикология	12	37	98	147
Неврология	47	102	241	390
Педиатрия	4	31	107	142
Нейрохирургия	17	41	61	119
Всего:	222	446	995	1663

Подавляющее большинство вызовов поступает первично из отделений. В 1999 году число обращений увеличилось на 68% за счет отделений интенсивной терапии и реанимации детских больниц и роддомов.

Остается низким число обращений от медицины катастроф, что, по-видимому, объясняется недостаточной осведомленностью районных ЛПУ о возможностях ЭСТС.

Число больных, информация о которых поступает через компьютерную базу данных службы скорой помощи, остается неизменным. Это можно объяснить тем, что больные с тяжелой церебральной недостаточностью сразу же госпитализируются в общие реанимационные отделения, и сигнал о них поступает из ЛПУ. Из таблицы 9 следует, что в ходе консультаций в основном осуществляется корректировка лечебного протокола и реже уточнение диагноза. Число больных, в отношении которых принимается решение о переводе в профильный стационар (например, при диагностике травмы у больного с экзогенным отравлением), составляет около 15% и отражает реальную потребность в пребывании больных на специализированных лечебных базах.

Экспертиза смерти мозга проводится не чаще 3 раз в месяц несмотря на активное распространение идеи трансплантологии и паллиативной помощи. Следует констатировать, что большая часть врачей пока психологически не готова к подобным решениям. Тем не менее, тенденция к увеличению вы-

зовов ЭСТС по данному поводу отмечается и соответствует изменениям в медицинском менталитете.

При анализе профиля патологических состояний (таблица 10), которые чаще всего являются поводом для приглашения ЭСТС, становится очевидным преобладание больных травматологического и неврологического профиля. Отмечается высокая востребованность Службы в специализированных нейрохирургических и нейротравматологических клиниках для проведения неинвазивного мониторинга внутричерепного давления. Токсикологическая служба становится все более активным потребителем услуг эксперта из-за особенностей патологии госпитализируемых больных, которая часто является сочетанной (черепно-мозговая травма и экзогенное отравление) и поэтому требует дифференциального диагноза. С другой стороны, из-за ежегодного 2-кратного увеличения токсикоманов все острее становится проблема ведения больных с постгипоксической энцефалопатией. Этот реанимационный синдром является также основным мотивом обращений в ЭСТС из терапевтических, хирургических и педиатрических отделений.

Обобщая материалы, приведенные в таблицах 7-10 можно констатировать, что по мере развития Службы неизменно растет ее востребованность. В повседневную практику общих реанимационных отделений внедряются современные технологии диагностики и мониторинга коматозных состояний, что не может не отразиться на исходах лечения этих больных.

Клинические показатели

Для оценки эффективности работы экспертной Службы терминальных состояний мы провели сравнительный анализ результатов лечения наблюдаемых нами больных (основная группа) с исходами лечения коматозных состояний в отделении нейрореанимации, которое функционировало в клинической больнице №40 до организации ЭСТС (контрольная группа), и с результатами лечения аналогичных больных в клиниках США (экспертная группа) (D. Bates, 1977; К.А. Клаус, 1996; С.Р. Карпан, 1999). Эти данные представлены в таблицах 11-12.

Данные таблиц 11 - 12 свидетельствуют, что летальность во всех анализируемых группах достоверно отличается. При этом в основной группе летальность выше, чем в экспертной, но меньше, чем в контрольной.

Необходимо подчеркнуть, что снижение летальности в экспертной группе (американские авторы) в сравнении с основной группой больных достигается за счет больных с исходом в вегетативное состояние, что необходимо оценивать как неблагоприятный исход. И если объединить всех больных с неблагоприятным исходом, то в основной и экспертной группе цифры выравниваются и составляют соответственно 77,9% и 75,8% (различия недостоверны). В правильности такого вывода убеждает и отсутствие достоверных различий у этих групп больных по частоте благоприятного исхода.

Таблица 11

Сравнительные результаты исходов у больных в коматозном состоянии по материалам различных исследований

Группы больных	Всего больных	Исход комы		
		Летальный	Вегетативное состояние	Благоприятный
1. Основная	888	674 (75,9%)	18 (2,0%)	196 (22,1%)
2. Контрольная	71	65 (91,5%)	3 (4,2%)	3 (4,2%)
3. Экспертная	1779	1225 (68,9%)	122 (6,9%)	432 (24,3%)
Достоверность различий (P)	P _{1,2}	<0,001	<0,1	-
	P _{1,3}	<0,001	-	-

Сравнение показателя летальности у наблюдаемых нами больных в зависимости от этиологии комы показывает, что достоверно большая летальность наблюдается при сосудистой коме ($P < 0,001$), наименьшая - при комах, возникающих от других причин ($P < 0,001$). Гипоксическая кома занимает промежуточное положение. Полученные нами данные полностью подтверждаются американской статистикой (таб. 12). Снижение летальности у наблюдаемых нами больных по сравнению с больными контрольной группы объясняется улучшением технического оснащения отделений (появление мультирежимных респираторов), оптимизацией диагностики, мониторинга и протоколов лечения (своевременная нейрохирургическая коррекция, адекватная церебротропная фармакотерапия). Это следует признать достижениями, непосредственно связанными с организацией Службы экспертизы терминальных состояний.

Таблица 12

Сравнительные результаты исходов у больных в коматозном состоянии различного генеза

Этиология комы	Группа больных	Число б - х	Исходы комы		
			Летальный	Вегетативное состояние	Благоприятный
Гипоксия-Ишемия	Основная	131	91 (69.5%)	7 (5.3%)	33 (25.2%)
	Экспертная	1168	677 (58.0%)	234 (20.0%)	257 (22.0%)
	P		<0.05	<0.1	
Сосудистая	Основная	286	271 (94.8%)	2 (0.7%)	13 (4.5%)
	Экспертная	465	345 (74.2%)	47 (10.1%)	73 (15.7%)
	P		<0.001		< 0.05
Прочие	Основная	245*	142 (58.0%)	4 (1.6%)	99 (40.4%)
	Экспертная	146	71 (48.6%)	18 (12.3%)	57 (39.0%)
	P				

* В эту группу не вошли 226 больных с травматической комой

Клинико-экономические показатели

Одним из важнейших экономических показателей является величина среднего койко-дня. Для оценки эффективности реанимационных мероприятий у больных, находящихся в коматозном состоянии, этот показатель должен определяться по тому периоду времени, который больной провел в условиях реанимационного отделения, так как общая продолжительность нахождения больного в стационаре может исчисляться несколькими месяцами и даже годами.

Для сравнительной оценки среднего койко-дня мы обобщили данные о 279 больных, собранные в 1996 году по годовым отчетам реанимационных отделений, то есть тогда, когда внедрение технологии ЭСТС только начиналось. С полученными таким образом показателями мы сравнили значение койко-дня в исследуемой группе. Результаты приведены в таблице 13.

Из данных, приведенных в таблице 13, следует:

- отмечается снижение продолжительности койко-дня при коматозном состоянии сосудистой и мультифакторной этиологии;
- увеличение продолжительности койко-дня при гипоксии-ишемии и токсико-метаболических комах. Это можно объяснить, с одной стороны, значи-

тельным увеличением в составе этих групп наркоманов, с другой стороны - недостаточно сформированным протоколом помощи и принципов прогнозирования исходов для этой категории больных, склонных к быстрому развитию полиорганной недостаточности;

- отмечается снижение значений среднего койко-дня как среди выживших, так и среди умерших больных.

Таблица 13

Значение среднего реанимационного койко-дня у больных в коматозном состоянии

Этиология комы	Средний койко-день	
	1996	1997-98
Ишемия-гипоксия	18	19,2
Токсико-метаболическая	5,1	6
Мультифакторная	14,1	12,1
Сосудистая	13,1	11,2
Травматическая	16,9	14,4
Инфекционная	9	7
По всем комам	12,7	11,6
<i>Выжившие</i>	17,7	15,8
<i>Умершие</i>	11,5	10,1

Таким образом, в результате внедрения в практическое здравоохранение технологии ЭТС удалось достигнуть существенного улучшения показателей лечения больных в коматозном состоянии, которое проявилось в сокращении продолжительности реанимационного койко-дня.

В рамках настоящего исследования мы не ставили задачу глубокой оценки экономической эффективности организации ЭТС. Тем не менее, сочли возможным проанализировать некоторые, на наш взгляд, наиболее важные показатели, которые можно было бы считать статьями экономии (таблица 13). Конечно, эта экономия условна, так как рассчитанные суммы средств невозможно фактически удержать из бюджета. Тем не менее, данные расчеты и приведенные выше стандартные показатели эффективности медицинской технологии наглядно иллюстрируют целесообразность и оправданность для практического здравоохранения создания службы ЭТС.

Таблица 13

**Условный экономический эффект технологии ЭТС у больных
в коматозном состоянии**

Раздел экономии	Объем экономии, руб.
Сокращение койко-дня	945 140
Сокращение объема медикаментозного лечения	534 902
Сокращение выездов медицины катастроф	24 800
Сокращение числа реанимационных перевозок	92 400
Сокращение числа необоснованных обследований на КТ	40 800
Итого	1638042
<i>Затраты на приобретение оборудования</i>	1186450
ОБЩИЙ ИТОГ	451592

Выводы

1. Созданная компьютерная система сбора, архивирования и обработки информации о состоянии больных в коме позволяет осуществлять перспективное дистанционное наблюдение за данной категорией больных в реальном режиме времени во всех больницах г. Екатеринбурга. При этом имеется возможность оперативно получить в произвольном виде весь комплекс данных для научного обобщения и полноценного анализа исследуемого материала.

2. Экспертная система экспресс - диагностики этиологии и степени тяжести коматозного состояния позволяет в течение короткого времени (5-7 минут) поставить правильный диагноз в любом реанимационном отделении в 92% -96% случаев, начиная с догоспитального этапа, независимо от имеющегося оборудования.

3. Полученные с помощью транскраниальной доплерографии факты позволили утверждать, что на определенном этапе течения коматозного состояния нарушение мозгового кровотока, в частности декомпенсация его ауторегуляции, является основным механизмом прогрессирования комы. Данный факт имеет весьма существенное значение для осмысления сущности патогенеза этого критического состояния, а также для обоснования алгоритмизированного протокола прогноза, мониторинга и интенсивной терапии больных.

4. Разработанная методика раннего прогноза исхода комы на основе минимального числа легко интерпретируемых клинических признаков и некоторых инструментальных методов, позволяет с 3 суток течения коматозного процесса определить правильный прогноз в среднем в 86.9 % случаев. Данный показатель следует признать достаточным в случае использования прогноза как критерия динамики состояния.

5. На материале 888 наблюдений подтверждена выдвинутая ранее идея о том, что наиболее приемлемым интегральным параметром для адекватного мониторинга больных в коматозном состоянии, является прогноз исхода комы, поскольку он являет собой конечный результат нарушений многообразных, взаимосвязанных и взаимовлияющих функциональных систем. Благодаря использованию данного вида мониторинга стало практически возможным одновременное дистанционное наблюдение более чем за 30 больными в разных больницах г. Екатеринбурга и Свердловской области.

6. Оптимальным способом обеспечения квалифицированного современного подхода к диагностике, мониторингу и интенсивной терапии коматозных состояний в крупном промышленном центре нашей страны является организация единой службы по типу Экспертной Службы Терминальных Состояний (ЭСТС). Работа этой службы в течение двух последних лет позволила снизить летальность при коматозных состояниях более чем на 15%, приблизить качественные показатели эффективности нейрореанимационных мероприятий при коматозных состояниях к аналогичным показателям ведущих зарубежных клиник и получить условную экономию более 450000 рублей материальных затрат.

Если учесть, что служба ЭСТС организована в рамках действующей системы здравоохранения, то можно предположить высокую степень ее воспроизводимости в большинстве регионов России. Следовательно, улучшение показателей оказания помощи при коматозных состояниях любой этиологии можно ожидать в масштабе всей страны.

Практические рекомендации

Алгоритмы диагностики, мониторинга и интенсивной терапии коматозных состояний (полный вариант представлен в приложении)

1. При использовании экспертных программ «Care» и «Кома».

1. Оцените состояние витальных функций.

1.1 При наличии апное и/или асистолии – сердечно-легочная реанимация в полном объеме.

1.2. При сохранных спонтанном дыхании и гемодинамике - начните базовую терапию (раздел «лечение» в системе «Care»).

2. С помощью системы «Care» установите степень глубины и этиологию комы и проведите коррекцию терапии в соответствии с этиологией комы (раздел «лечение» и почасовой график назначений в системе «Care»). С помощью опции «Объяснение» можно получить пояснение: почему система поставила данный диагноз, а также информацию об особенностях патогенеза этого процесса.

2.1. Для подтверждения и/или уточнения диагноза используйте доступные дополнительные методы исследования (КТ, МРТ, ТКДГ)

2.2. При отсутствии возможности использовать дополнительные методы диагностики необходимо обратиться к помощи экспертной Службы терминальных состояний.

3. С помощью системы «Прогноз» определите прогноз исхода комы.

3.1. При благоприятном прогнозе выбранная программа лечения проводится в полном объеме на протяжении 7 суток под контролем ежесуточного мониторинга прогноза исхода комы.

3.2. При неблагоприятном прогнозе, когда возникают затруднения в определении причины неблагоприятного течения процесса, а также при благоприятном прогнозе, но при отсутствии положительной динамики на протяжении 3 суток, необходимо обратиться к помощи экспертной Службы терминальных состояний и дальнейшее ведение больного осуществлять в соответствии с рекомендациями эксперта. Необходимо также продолжать ежесуточный мониторинг прогноза исхода комы.

3.3. При положительной динамике процесса терапия продолжается в полном объеме до восстановления ясного сознания. Только после этого можно рассматривать вопрос о переводе больного на спонтанное дыхание.

3.4. При возникновении вегетативного состояния рекомендуется перевести больного на спонтанную вентиляцию через трахеостому и, за исключением комы травматического генеза, минимизировать назначения. Для подтверждения данного диагноза и уточнения прогноза следует пригласить бригаду экспертной Службы терминальных состояний. После этого может быть поставлен вопрос о переводе больного в нерезанимационное отделение или в домашние условия для паллиативной симптоматической или реабилитационной терапии.

3.5. При диагностировании «смерти мозга» необходима специальная экспертиза для подтверждения диагноза и решения вопроса о возможности использования больного как донора органов. В этих случаях терапия должна обеспечить поддержание витальных функций (ИВЛ, инотропная поддержка гемодинамики и др.) до проведения процедуры изъятия органов. При отказе от донорства – прекращение реанимационного пособия или минимальная симптоматическая терапия и отказ от реанимации.

II При отсутствии возможности использовать экспертные системы «Care» и «Прогноз»

4. Оцените состояние витальных функций.

4.1 При наличии апное и/или асистолии – сердечно-легочная реанимация.

4.2 При сохраненных спонтанном дыхании и гемодинамике – начало базовой терапии.

5. С помощью шкалы Glasgow или нашей шкалы установите степень глубины и на основании традиционного неврологического исследования попытайтесь определить этиологию комы

5.1 Для установления или подтверждения диагноза могут быть использованы дополнительные методы исследования (КТ, МРТ, ТКДГ)

5.2 При отсутствии возможности использовать дополнительные методы диагностики необходимо обратиться к помощи экспертной Службы терминальных состояний.

6. Используя традиционную клиническую симптоматику (наличие или отсутствие спонтанного дыхания, двигательная и речевая активность, глазные симптомы и др.) и разработанные нами рейтинги их информативности, определите прогноз исхода комы.

7. Дальнейшая тактика мониторинга и интенсивной терапии такая же, как в пунктах 3.1-3.5

Публикации по теме диссертации.

1. Общее обезболивание при сочетанной черепно-мозговой травме на догоспитальном этапе // Сб. Научно-технический прогресс и методы исследования мозга в норме и патологии. – Омск. -1985. –С.7.
2. Изменение содержания лейкоцитов в периферической крови в остром периоде мозгового инсульта // Сб. Механизмы повреждения функциональных систем организма и методы их коррекции в эксперименте и клинике. –Свердловск. -1986. –С.4.
3. Automated Expertise of Coma and Brain Death Outcomes on the Basis of Simple Clinical Criteria Using IBM PC // 7th World Congress on Emergency and Disaster Medicine. -Canada. -1991. –P. 204, (соавт.: Э.К. Николаев).
4. Automated Expertise of Coma and Brain Death Outcomes on the Basis of Simple Clinical Criteria Using IBM PC // 5th Steiner's Days. -Czech-Slovakia. -1991. –P.37-38, (соавт.: Г.В. Алексеева, Э.К. Николаев).
5. Новая концепция нейрореанимации // Бюллетень №3 работы комиссии по восстановительному лечению и реабилитации диспансерных групп больных. –Екатеринбург. –1991. С. 14-16 (соавт.: Ю.Г. Дроздов).
6. Automated Expertise of Coma and Brain Death Outcomes on the Basis of Simple Clinical Criteria Using I.B.M.P.C // 10th World Congress of Anesthesiologists. – Holland. -1992. –P.55 (соавт.: Э.К. Николаев).
7. Clinical monitoring of Patients with Head Injury in ICU // 3rd International symposium "Central Nervous System Monitoring". – Austria. -1992. –P.112.
8. Основные принципы лечения в остром периоде больных с постгипоксическими состояниями // Сб. Клинические аспекты постгипоксических энцефалопатий. –Москва. –1992. -С. 15-19 (соавт.: Ю.М. Немченко, А.В. Герасимов).
9. Сравнительный анализ достоверности прогноза исхода коматозных состояний с использованием традиционных шкал // Сб. Клинические аспекты постгипоксических энцефалопатий. –Москва. –1992. –С.81-84 (соавт.: Э.К. Николаев).
10. Возможности выездного нейрореанимационного центра в оказании помощи больным после сердечно-легочной реанимации // Сб. Клинические аспекты постгипоксических энцефалопатий. –Москва. -1992. –С. 51-53.

11. Выездной нейрореанимационный центр при оказании помощи больным после терминальных состояний // Сб. Неврологические проблемы постреанимационного периода. Материалы заседания проблемной комиссии "Научные основы реаниматологии". -Москва. -1993, С. 18-21 (соавт.: Э.К. Николаев, Ю.С. Семенов).
12. Экспертная система Care для диагностики и лечения неотложных состояний // Актуальные проблемы и перспективы развития современной реаниматологии. Материалы международного симпозиума, посвященного 85-летию академика Российской АМН В.А. Неговского. Москва. -1994. -С.216-217 (соавт.: Б.Д. Зислин, С.В. Базылев, Ф.И. Бадаев, Ю.О. Трифонов).
13. Отдаленный прогноз исхода как интегральный показатель динамики коматозного состояния // Актуальные проблемы и перспективы развития современной реаниматологии. Материалы международного симпозиума, посвященного 85-летию академика Российской АМН В.А. Неговского. -Москва. -1994. -С.46-48 (соавт.: Э.К. Николаев Ю.М. Немченко С.А. Шпаков).
14. Экспертная система для диагностики и лечения неотложных состояний Care // Уральская региональная конференция по искусственному интеллекту УКИИ-94. Тезисы докладов. -Екатеринбург. -1994. -С.26-27 (соавт.: Б.Д. Зислин, С.В. Базылев, Ф.И. Бадаев, Ю.О. Трифонов).
15. Экспертная система для мониторинга больных, находящихся в бессознательном состоянии // Уральская региональная конференция по искусственному интеллекту УКИИ-94. Тезисы докладов. -Екатеринбург. -1994. -С.28-29 (соавт.: Б.Д. Зислин, С.А. Шпаков).
16. New approach to the unconscious patients // 4th International symposium "Central Nervous System Monitoring". -Austria. -1996. -P.22.
17. О городской экспертной службе терминальных состояний (ЭСТС) // Материалы Международного симпозиума, посвященного 60-летию Научно-исследовательского института общей реаниматологии при РАМН. -Москва. -1996. -С.241-243.
18. Концепция организации нейрореабилитационной помощи больным с гипоксической постреанимационной патологией мозга // Материалы Международного симпозиума, посвященного 60-летию Научно-исследовательского института общей реаниматологии при РАМН. -Москва. -1996. -С.354-358 (соавт.: Г.В. Алексеева, И.В. Молчанов).

19. Перспективы использования церебральной оксиметрии в нейрореаниматологии // Вестник интенсивной терапии т.2, 1996. –С.10.
20. Применение препарата нимотоп при лечении в остром периоде ишемического инсульта // 3 Российский национальный конгресс «Человек и лекарство». – Москва. –1996. –С.75-76.
21. Основные принципы экспресс диагностики и интенсивной терапии неотложных состояний; их реализация в экспертной системе // Доктор Лэндинг. -№1(10). – 1996. –С.30-35 (с соавт.: Б.Д.Зислин, С.В. Базылев, Ф.И. Бадаев, Ю.О. Трифонов).
22. Генерация продукционных правил на основе баз данных // Первый Уральский форум «Культура, искусство и информатизация на рубеже третьего тысячелетия». Сборник докладов. Выпуск I. –Челябинск. -1996. -С. 141-144.
23. Main principles of rapid diagnosis and intensive care in emergency states: their realization in expert systems // Anesteziol Reanimatol. -1997 Jan-Feb;(1):P.31-35 (соавт.: B.D. Zislín; A.M. Bazhenov; S.V. Bazylev; F.I. Badaev; Trifonov I.O.).
24. Церебропротекторная терапия тяжелых форм ОПП - гестоза. Диагностика, лечение и профилактика гестоза // Материалы международного симпозиума «Новые подходы и терминология». -Москва. –1997. -С. 129, (соавт.: И.Д. Медвинский).
25. The mobile critical states expertise team // European Journal of Neurology. V.5, suppl. 3, 1998. –P.328.
26. Нейромониторинг как критерий адекватности мозгового кровотока при различных температурных режимах искусственного кровообращения // Материалы Четвертого Всероссийского съезда сердечно - сосудистых хирургов. – Москва. – 1998. –С.178 (соавт.: А.Л. Левит, К.Б. Някитин).
27. Нейромониторинг церебральной недостаточности // Материалы Международного симпозиума «Теоретические и клинические проблемы современной реаниматологии». –Москва. - 1999. –С. 73.
28. Церебральная оксиметрия в экспертизе терминальных состояний // Материалы Международного симпозиума «Теоретические и клинические проблемы современной реаниматологии». –Москва. - 1999. –С. 73.
29. Сравнительная оценка лечебно-тактических алгоритмов на догоспитальном этапе при инсультах // Сб. Современные аспекты организации и подачи экстрен-

- ной медицинской помощи на догоспитальном этапе. –Екатеринбург. –1998. - С.251-253 (соавт.: Л.Е.Чемова).
30. Мобильная служба экспертизы терминальных состояний // Сб. Современные аспекты организации и подачи экстренной медицинской помощи на догоспитальном этапе. –Екатеринбург. –1998. -С.247-249 (соавт.: С.Н. Инюшкин, В.И.Внуковский, А.Ю. Ежов, А.В. Дрозд).
31. Нозологическая структура коматозных состояний по данным банка комы // Интенсивная терапия и реанимация при острых отравлениях и эндотоксикозах. Материалы городской научно-практической конференции. -Екатеринбург. -1998, С.38-39 (соавт.: И.Б. Улыбин).
32. Экспертиза коматозных состояний // Интенсивная терапия и реанимация при острых отравлениях и эндотоксикозах. Материалы городской научно-практической конференции. –Екатеринбург. –1998. -С.39-40.
33. Дифференциальная диагностика тяжелых энцефалопатий при отравлениях на основе клинических признаков // Острое отравление и эндогенные интоксикации. Материалы научно-практической конференции. –Екатеринбург. –1998. - С.145-148.
34. Варианты эволюции коматозного состояния и тактических алгоритмов // Материалы научно-практической конференции. –Екатеринбург. –1998. -С.172-174 (соавт.: С.Н. Инюшкин, В.И. Внуковский, А.Ю. Ежов, А.В. Дрозд).
35. Алгоритм тактических решений при экспертизе больных в коматозном состоянии // Материалы 6 Всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. - Москва. –1998. -С.63.
36. Нейромониторинг в структуре исследований проблем интенсивной терапии и выбора анестезиологического пособия у беременных женщин с тяжелым гестозом // Материалы 6 Всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. – Москва. –1998. -С.63 (соавт.: И.Д. Медвинский).
37. Информационно-аналитический банк комы // Материалы 6 Всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. -Москва. –1998. -С.63 (соавт.: А.М. Баженов).
38. Характеристика коматозных состояний в Екатеринбурге // Материалы 6 Всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. Москва. –1998. -С.188 (соавт.: Э.К. Николаев, И.Б. Улыбин.).

39. Тактика ведения больных с острой постгипоксической энцефалопатией // Материалы 6 Всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. – Москва. – 1998. – С.90, (соавт.: А.В. Герасимов, Ю.В. Кузнецов, И.С. Марков, Ю.М. Немченко).
40. Коматозное состояние. Методическое руководство. – Екатеринбург. 1998, 110 с.
41. Единая региональная система оказания помощи больным в коматозном состоянии // Сб. Перспективы развития службы медицины катастроф Урала и Сибири. – Екатеринбург. –1999. –249-254.
42. Использование мониторинга мышечного блока при экспертизе терминальных состояний // Материалы V международного симпозиума «Повреждения мозга». – С. –Петербург. -1999. –С. 267-268.
43. Транскраниальная доплерография как метод диагностики и мониторинга церебральной недостаточности при критических состояниях // Материалы V международного симпозиума «Повреждения мозга». –С.-Петербург. –1999. –С.15-19, (соавт.: С.Н. Иношкин).
44. Опыт применения нимотопа у беременных женщин с тяжёлым гестозом // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Перипатальная анестезиология, интенсивная терапия матери, плода и новорожденного». – Екатеринбург. –1999. –С.55-58, (соавт.: И.Д. Медвинский).
45. Организация дистанционного мониторинга и экспертизы больных в бессознательном состоянии в Свердловской области // Материалы городской научно-практической конференции «Состояние и перспективы организации неотложной специализированной помощи в Екатеринбурге и Свердловской области». – Екатеринбург. –1999. –С.43-58, (соавт.: А.Л. Левит).