

# А.В. Чураков, О.Т. Прасмыцкий, Р.В. Дорошенко Расчетные программы для врачей отделений интенсивной терапии, анестезиологии и реанимации

## Calculating programmes for the doctors of anesthesiology, resuscitation and intensive care departments

A.V. Churakov, O.T. Prasmytsky, R.V. Doroshenko

5-я городская клиническая больница, Минск,  
Белорусский государственный медицинский университет,  
Гомельский государственный медицинский университет

Медицинское программное обеспечение (ПО) направлено на оптимизацию труда медицинских работников, оно разрабатывается с целью обучения, для практической работы, диагностики, прогнозирования и проведения научных исследований. Данная статья представляет собой обзор наиболее интересных программ, работающих в среде Windows и созданных в Беларуси для врачей отделений интенсивной терапии, анестезиологии и реанимации (ОИТАР).

Программа «Nephron» предназначена для планирования инфузионной терапии с целью коррекции нарушений водно-электролитного баланса (ВЭБ) и кислотно-основного состояния (КОС) у больных с острой почечной недостаточностью (ОПН) (рис. 1).

Главное окно программы показывает диагностические критерии ОПН. Нажав «Далее», переходим на следующую страницу — окно «Расчет инфузии», где в верхней части вводим показатели лабораторно-клинических исследований. После нажатия «Считать» в нижней и правой части высветятся дозы, объемы и скорость введения препаратов и растворов, необходимых для коррекции нарушений ВЭБ и КОС.

Нажав на «Суточный и почасовой диурез», переходим на следующую страницу, где в виде графиков показана динамика суточного и почасового диуреза для данного больного.

Программа «Electrolite 1.0» представляет собой базу данных биохимических анализов крови больных с автоматическим расчетом показателей электролитного, водного, белкового обмена, КОС и их коррекции, она проводит расчет инфузионной терапии при ожогах (рис. 2).

Порядок работы подробно описан в файле «HELP» программы.

«Glucometer» — программа для контроля за динамикой глюкозы крови (рис. 3).

Первое окно программы отображает критерии нарушения углеводного обмена. Нажав «Далее», переходим на другое окно программы, где справа в виде графиков показана общая динамика уровня глюкозы и профиль глюкозы за сутки, а слева — паспортные данные больного и диагноз. Нажав в этом



Рис. 1. Программа «Nephron»

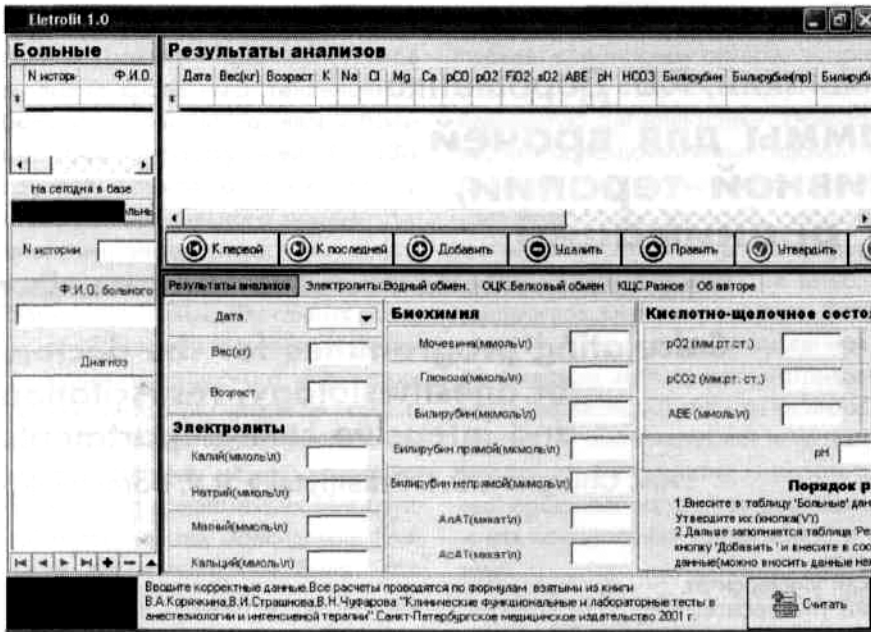


Рис. 2. Программа «Electrolite 1.0»

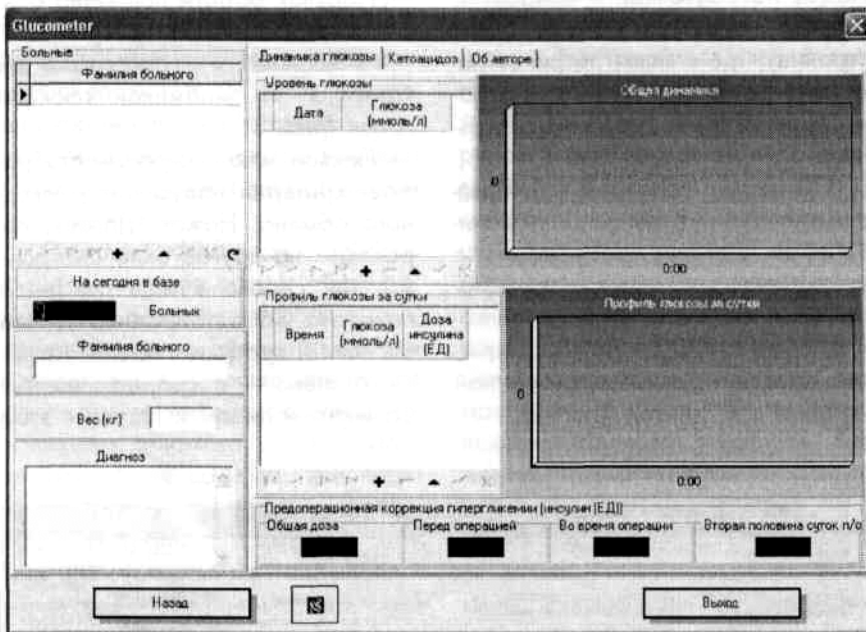


Рис. 3. Программа «Glucometer»

окне в верхней части кнопку «Кетоацидоз», перейдем на следующее окно. Там, введя данные лабораторно-клинических исследований в случае имеющегося кетоацидоза, после нажатия кнопки «Считать» получим показатели количества растворов 3% KCl и 4% NaHCO<sub>3</sub>, необходимых для коррекции. Так же рассчитываются общий дефицит жидкости и дефицит внеклеточной жидкости в организме. После нажа-

тия в правом углу на «Результат» определяется степень дегидратации по Мак-Олдриджу и необходимый объем инфузии. Порядок работы программы подробно описан в файле «HELP».

Автором всех трех вышеописанных программ является врач отделения токсикологии В.Н. Теплых (БСМП г. Гомеля). Интерфейс программ удобен и интуитивно понятен, единственным недостатком является то,

что для коррекции гипокалиемии идет пересчет 3% раствора KCl, а в клиниках закупаются или готовятся в аптеках в основном 4% или 1% растворы KCl. Однако программы нашли широкое применение ввиду актуальности и стабильности работы. Все расчеты в них проводятся по общепринятым формулам [2, 3, 7].

«Программа для расчета парентерального питания» (ПП) имеет возможность распечатки вкладыша к листу назначений (рис. 4). В ней отмечается, к какой из трех групп больных, разделенных по степени тяжести, относится пациент, вводятся паспортные данные, результаты объективных исследований, количество азота в 100 мл и название препарата, который планируется использовать для ПП. Возможны расчеты для детей. Порядок работы описан в файле «HELP». Формулы для расчетов и алгоритм программы разработаны с использованием указанной в ссылке литературы [1, 4, 5].

Программа «Измеритель 1.2» предназначена для перевода температурных шкал, пересчета миллиграммов в проценты и наоборот, определения количества газов (кислорода и закиси азота), если их подача осуществляется прямо из баллонов в операционной (рис. 5). Она позволяет контролировать наличие кислорода и закиси азота в течение операции, вовремя обновлять источники.

Нажав на «Интубация + антропометрия», переходим во второе окно программы, где на основании антропометрических данных рассчитывается жизненная емкость легких, у детей — размеры интубационных трубок, ларингеальных масок. После нажатия на «Инфузии, допамин и детская дозировка» переходим в третье окно, где можно сделать расчет дофамина, в том числе для детской комбустиологии. Расчет инфузии дофамина сделан по методической разработке Solvay Pharma Hannover.

Программа «КиндерДоктор версия 1.2» разработана для быстрой оценки некоторых важных показате-

лей в детской анестезиологии и реаниматологии (рис. 6).

Программа предназначена для использования во взрослых ОИТАР, так как работники этих отделений иногда сталкиваются с патологией детского возраста и нуждаются в некоторых предварительных расчетах при оказании помощи детям до прибытия консультанта или до отправки больного в учреждение соответствующего профиля.

Возможны расчет массы, площади тела ( $m^2$ ) по возрасту, расчет размера интубационных трубок для oro- и назотрахеальной интубации, пересчет дозы препарата для взрослого человека на ребенка в зависимости от возраста. Программа также проводит расчет параметров респираторной поддержки в зависимости от массы тела и частоты дыхания.

Программа «Лаборант» предназначена для оценки лейкоцитарной формулы крови и индекса сдвига, позволяет определить направление сдвига, оценить тип гемограммы (рис. 7). Чтобы получить эти показатели, вводятся данные анализа формулы крови, а затем нажимается кнопка «Расчет».

Кроме того, возможна оценка индекса лейкоцитарной интоксикации (ЛИИ, или индекс Каль-Калифа) в случае появления в крови клеток, не встречающихся в норме (в нашем случае плазматических клеток). При введении их количества активируется соответствующая опция программы. Перемещение по пунктам осуществляется клавишей Tab или мышью.

Программа «Объективизация состояния больного» предназначена для точной оценки состояния больного (пострадавшего).

Данная программа-калькулятор позволяет быстро оценивать статус по шкалам APACHE, SAPS, CRIB, Глазго, АПГАР. Главное окно программы представляет сверху шкалы, в которых производятся расчеты, ниже — окна с лабораторно-клиническими данными, которые необходимо ввести для расчета в шкале APACHE III.

Переход для расчета в нужной шкале проводится в верхних окнах

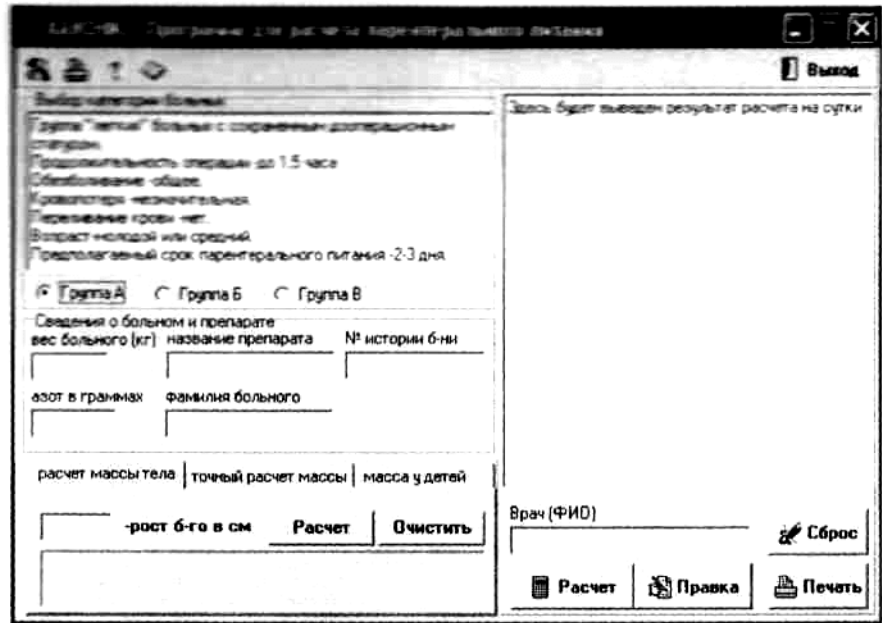


Рис. 4. «Программа для расчета парентерального питания»

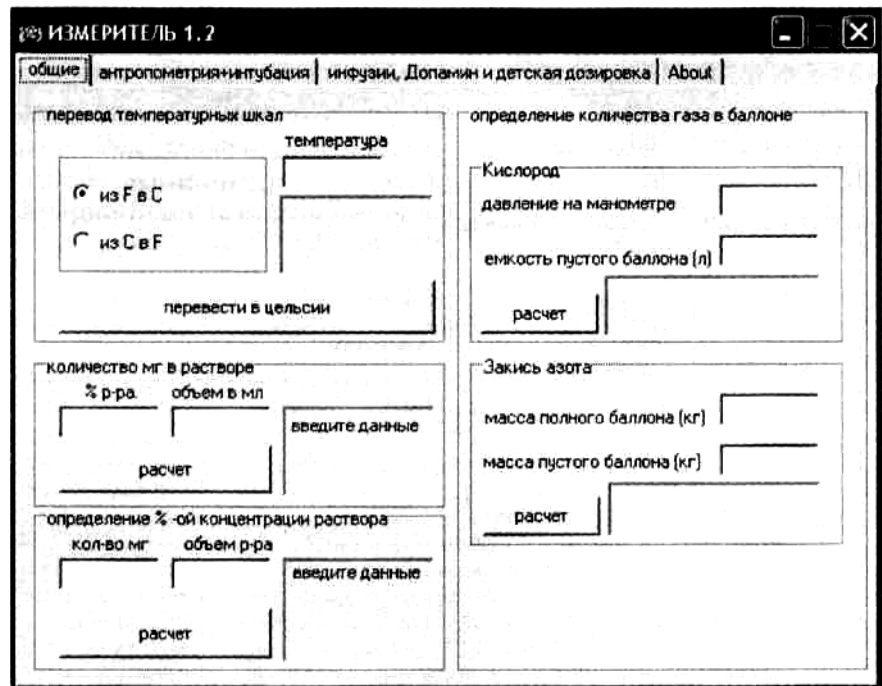


Рис. 5. Программа «Измеритель 1.2»

программы. Данные лабораторно-клинических исследований вводятся в соответствующие окна для каждой шкалы. Введя данные и нажав кнопку «Расчет», получим оценку состояния больного в баллах для нужной шкалы и прогноз. Особенно важно то, что объективизация состояния больного калькулятивно вычисляется в шкале APACHE III, которая, по нашему мнению, является наиболее

полной, так как в категории неоперированных больных подробно перечислены патологии различных систем, а у оперированных пациентов указаны операция и диагноз. Это позволяет быстро и точно провести объективизацию состояния больного и прогнозирование, особенно в узкоспециализированных отделениях: онко-, кардио-, нейрохирургических, ОИТАР. Алгоритм расчетов взят из

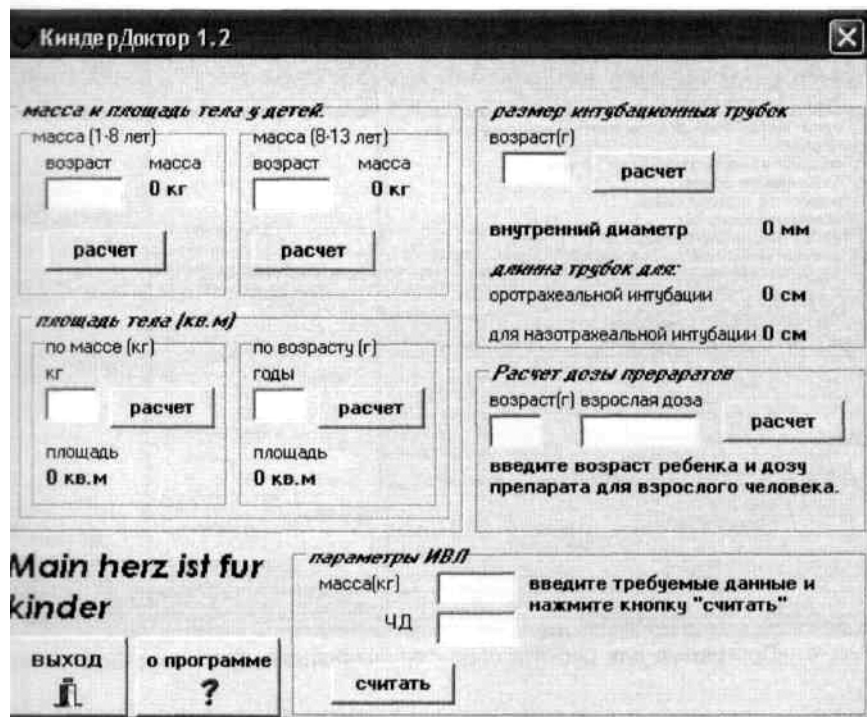


рис. 6. Программа «КиндерДоктор версия 1.2»

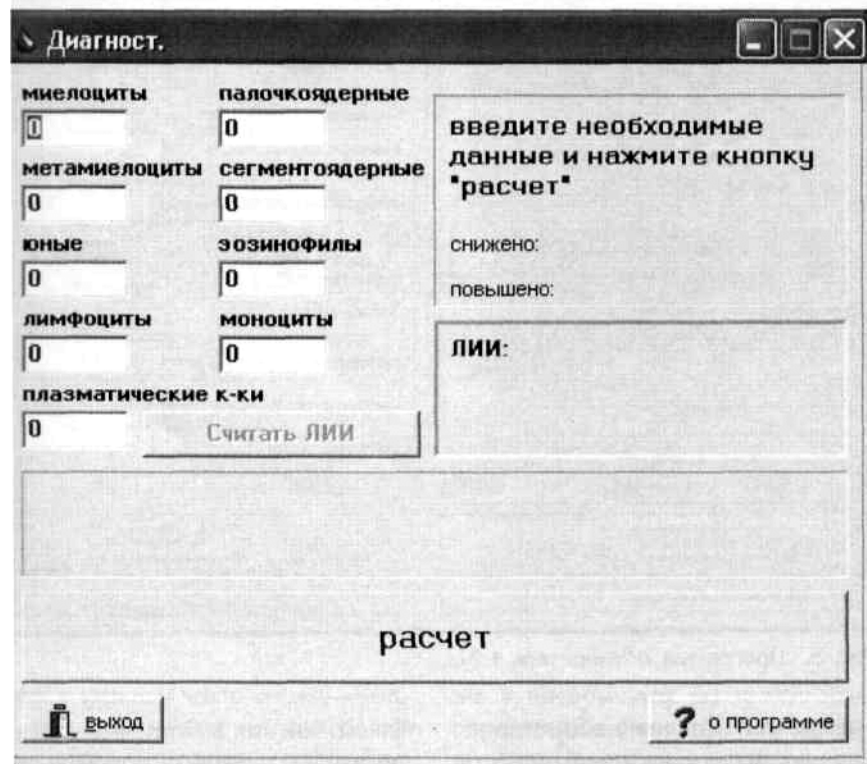


рис. 7. Программа «Лаборант»

более современной, актуальной признанной литературы [3]. Автором пяти вышеописанных программ является Р.В. Дорошенко — аспирант кафедры патологической анатомии Гомельского медицинского

института, создатель и администратор Интернет-проекта "Medsoft". Интерфейс программ удобен и интуитивно понятен, работа стабильна.

Вышеописанное программное обеспечение (ПО) нашло широкое

применение в клиниках как у практических врачей, так и у занимающихся научными исследованиями.

Программа «O<sub>2</sub> transport» предназначена для расчетов изменений кислородтранспортной функции (КТФ) и оценки степени кислородного голодания. Возможно проследить динамику изменений КТФ по дням (этапам), внести данные в базу пакета Microsoft Excel, где проводится их статистическая обработка. Основное окно программы одно, в верхней части оно содержит поля для ввода паспортных данных и диагноза больного. Ниже отражены показатели основных параметров КТФ по дням в период нахождения в реанимационном отделении и в отдаленном периоде: артерио-венозная разница, коэффициент использования кислорода, транспорт и потребление кислорода, динамика оценки степени кислородного голодания (один из показателей анаэробного гликолиза), «избыток лактата». Чтобы их получить, в соответствующие окна необходимо ввести результаты лабораторно-клинических исследований: КОС артериальной и венозной крови, содержание гемоглобина, биохимические показатели, ударный объем, частоту сердечных сокращений.

После нажатия кнопки «Расчет» в полях «Результаты» появятся необходимые вычисления.

В зависимости от того, на которые сутки проводятся исследования, при нажатии на соответствующую клавишу результаты расчетов вносятся в этап исследования. При нажатии на «Запись в базу» данные записываются в файл-базу для Microsoft Excel. Далее пользователю нужны навыки работы со статистической обработкой данных в Microsoft Excel, так как результаты можно легко представить в виде таблиц и графиков. Программа создавалась для нейротравматологии с целью диагностирования типа развития острого нарушения мозгового кровообращения в первые 7—10 суток при тяжелой и средней черепно-мозговой травме (гиперемия или ишемия мозга), для прогнозирования и диагностики посттравма-

тического ангиоспазма и возможности проведения этиопатогенетической и целесообразной терапии, поскольку прикроватная доплерография не везде доступна [9]. Программа применяется для лабораторно-клинического исследования изменений КТФ при использовании появившихся в последнее время препаратов, отнесенных к группе антиоксидантов, антигипоксантов (нейропротекторов), и эфферентных методов лечения. Для этого на оксигмометре фирмы «Radiometer» (Дания) исследуются показатели КОС образцов крови, набранной пункционно из луковичи внутренней яремной вены и артерии на стороне поражения мозга. Программа может использоваться в сосудистой неврологии, клинической патофизиологии и фармакологии для практической работы и научных исследований, она также имеет значение для судебно-медицинской экспертизы. Авторами программы являются врач отделения нейрохирургической анестезиологии и реанимации 5-й ГКБ г. Минска А.В. Чураков и программист С.Д. Чочиев.

Для разработки алгоритма расчетов и формул были проанализированы и использованы Интернет и литературные источники по реаниматологии, анестезиологии и интенсивной терапии, патофизиологии и физиологии за последние 8 лет [2, 3, 6, 8, 11].

Таким образом, данный обзор позволяет сделать следующие выводы:

1. При поступлении больного в ОИТАР интенсивная терапия начинается и, как правило, продолжается эмпирически после получения лабораторно-клинических данных.

2. Использование описанного в статье ПО позволяет оценить тяжесть состояния больного в соответствии с современными требованиями, рассчитать параметры респираторной поддержки, оптимальную инфузионную терапию и скорректировать нарушения КОС, ВЭБ, провести расчет ПП, контролировать изменения КТФ в динамике, оценивать ЛИИ и другие важнейшие показатели. Применение вышеописанного ПО не требует дорогостоящего компьютерного оборудования и специального обучения медицинского персонала.

3. Знания, внимательность, опыт

и интуиция врачей в сочетании с использованием вышеуказанных программ позволят проводить не только посиндромную, но и этиопатогенетическую, рациональную и целесообразную терапию в ОИТАР.

#### П И Т Е Р А Т У Р А

1. Вретлинд А., Суджан А. // Клиническое питание. — Стокгольм; Москва, 1990. — С. 354.
2. Долина О.А. // Анестезиология и реаниматология. — М., 1998. — С. 544.
3. Зильбер А.П. // Медицина критических состояний. — Петрозаводск, 1995. — С. 345.
4. Инфузионная терапия и клиническое питание / Под ред. Г. Н. Хлябича. — ФРГ, 1992.
5. Козинец Г.И., Бирюкова Л.С., Горбунова Н.А. и др. // Практическая трансфузиология. — М.: Триада-Х, 1997. — С. 435.
6. Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф. // Биохимические показатели в клинике внутренних болезней: Справочник. — М.: МЕДпресс, 2000. — С. 232.
7. Корякина В.А., Страшнова В.И., Чуфарова В.Н. // Клинические функциональные и лабораторные тесты в анестезиологии интенсивной терапии. — СПб.: Санкт-Петербург. мед. изд-во, 2001. — С. 326.
8. Рааф Г. // Секреты физиологии. — М., 2003. — С. 438.
9. Чураков А.В., Спас В.В., Смянович А.Ф. // Мед. новости. — 2005. — N 10. — С. 12—26.
10. Шапошников А.В. // Послеоперационный период. — Ростов н/Д, 1993. — С. 3.
11. Radiometer: Справочник по газам крови. — Копенгаген, 1998. — С. 105.