

AUXILIAR INFORMÁTICO PARA O DIAGNÓSTICO E TERAPÊUTICA DE ALTERAÇÕES DO EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE E HIDRO-ELECTROLÍTICO.

PEDRO PONCE, PAULO PONCE

Serviço de Nefrologia do Hospital Curry Cabral, Lisboa.

Cadeira de Introdução aos Computadores e Programação do Curso de Engenharia da Academia Militar de Lisboa.

RESUMO

Para encarar a detecção crescente de distúrbios do equilíbrio ácido-base e hidro-electrolítico nos nossos serviços hospitalares, descrevemos e exemplificamos um programa informático auxiliar no diagnóstico e terapêutica destes distúrbios. Partindo dos resultados dum ionograma e dos gases no sangue são apontados os síndromas presentes, e na sequência de um curto diálogo máquina/utilizador os diagnósticos etiológicos mais prováveis. O programa propõe também uma terapêutica concreta para esse doente e fornece referências bibliográficas. São discutidas criticamente as possíveis aplicações deste trabalho na clínica e no ensino médico.

SUMMARY

Computer based diagnosis and treatment of acid-base and electrolyte metabolism disorders

To face the growing detection of fluid and electrolyte disorders due to increased availability of screening techniques, we developed a software tool to help in its diagnosis and management. Departing from electrolytes and blood gases results, we pinpoint the main syndromes and finally get to the most probable etiologic diagnosis. The program also gives a therapeutic advise and provides up to date references. We further commented on the present applications in the clinical setting and medical teaching of this kind of program.

INTRODUÇÃO

A crescente disponibilidade, e utilização na clínica, de *perfis* Laboratoriais de rotina, identifica cada vez mais em todas as especialidades e particularmente em departamentos de urgência ou de cuidados intensivos alterações do Equilíbrio Ácido-Base e Hidro-Electrolítico (EABHE).

O contexto em que estes distúrbios ocorrem tem portanto como características a grande ubiquidade, isto é, não escolhem o especialista, o doente estar muitas vezes em estado crítico, o seu diagnóstico e terapêutica não admitirem dúvidas ou protelamentos e deverem ser empreendidos desde a primeira abordagem do doente pelo clínico polivalente.

Tentámos criar um modelo informático que servisse de instrumento de auxílio no diagnóstico síndromico e etiológico rápido e realista das alterações do EABHE, adaptado às possibilidades dos nossos serviços de urgência ou enfermarias razoavelmente equipadas, e com propostas terapêuticas facilmente executáveis a nível de Hospitais Centrais e Distritais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido num computador DATA GENERAL da série NOVA 4, com 64 kbytes de memória central e suporte magnético de 1 disco fixo e 1 disco móvel de 5 Mbytes cada, o que excede largamente as exigências, em termos de memória periférica, desta aplicação.

A Linguagem de programação foi o FORTRAN IV, linguagem que é suportada pela grande maioria dos sistemas de exploração das máquinas disseminadas no mercado. O tipo de aplicação determinou a escolha da linguagem, sendo porém de admitir, para os casos de sistemas onde não possam correr programas escritos em FORTRAN, a conversão dos programas para BASIC. O espectro de computadores aptos para esta aplicação é muito vasto, chegando à gama dos microcomputadores — Apple II, TR 580..., que possuem sistemas operativos suportando o FORTRAN IV com custos adicionais reduzidos em termos de memória secundária auxiliar. Um sistema de diskettes será perfeitamente adequado para este tipo de processamento, dado que o conjunto de todos os programas e ficheiros de dados ocuparão sensivelmente 100 kbytes de memória e que o ficheiro de doentes crescerá a um ritmo de 0,5 kbyte/doente.

O desenvolvimento da aplicação foi *supervisado* por um objectivo de atingir uma razoável *machine independence*, isto é, de garantir que o volume de conversões necessárias (em termos de programação) para fazer correr a aplicação numa máquina diferente daquela onde foi concebida, e está a ser testada, seja tão pequena quanto possível.

A utilização do programa implica a disponibilidade de 7 resultados iniciais, o ionograma (sódio, potássio, cloretos) e os gases no sangue (PH, PO₂, PCO₂ e Bicarbonato), que depois de devidamente criticados e de resolvidas as respectivas interdependências (no caso de sangue venoso cálculo dos valores para sangue arterial, cálculo de anion gap...), são catalogados em grelhas de valores limiares para cada um deles.

Trabalho executado num computador NOVA 4-DG, no Centro Médico de Diagnóstico Dr. Jervis Ponce.

Deste modo são identificados os diagnósticos sindrômicos do distúrbio ou distúrbios do EABHE presentes, com uma tónica especial no diagnóstico de alterações ácido-base mistas bastante frequentes na clínica e em geral pouco diagnosticadas. A fase seguinte consta de várias perguntas de índole clínica e laboratorial de resposta muito simples, que ajudarão mediante o percurso de elaboradas árvores de decisão, a encontrar uma lista de diagnósticos etiológicos mais prováveis.

Estas árvores de decisão, rígidas na sua obediência à definição do próprio termo, apresentam contudo flexibilidade total nos seguintes aspectos: 1 — Independência total entre os nós de decisão de um mesmo nível de decisão; 2 — Liberdade absoluta quanto ao número de ramos permitido de um nó de decisão para o nível de decisão seguinte; 3 — Tratamento de 3 tipos de nós de decisão (3 classes de perguntas a apresentar ao utilizador) com respostas respectivamente na forma Sim/Não, Sim/Não/Não Sei, ou respostas com o resultado numérico de um exame também catalogadas automaticamente em grelhas de valores limiares pré-definidas.

O conjunto de programas desta aplicação pode definir-se como *table driven*, isto é, a definição dos parâmetros orientadores, tais como limiares para exames quantificáveis, questões a incluir como nós de decisão..., é feita em tabelas de controle, sendo os programas de aplicação perfeitamente transparentes a alterações dessas tabelas.

A árvore de decisão para cada síndrome encontra-se descrita num registo de um ficheiro — tabela de árvores de decisão — tal como as demais tabelas de controle dinamicamente alterável. Cada campo desse registo representa um nó de decisão e o programa de tratamento de árvores de decisão é responsável pela implementação de um algoritmo que percorre apenas os campos — nós de decisão a que conduzem as sucessivas respostas que vão resolvendo os sucessivos nós de decisão.

Alguns nós de decisão são internamente processados pela máquina, isto é sem recurso a diálogo computador/utilizador, sempre que esta tem já em seu poder toda a informação útil para a resolução desses nós. A individualidade de tratamento dos diferentes distúrbios não é, nem tal seria desejável, total: uma série de rotinas tem a seu cargo assegurar a comunicação inter-distúrbio e a coerência global do caso.

Identificados os diagnósticos mais prováveis nesse doente, alguns de exclusão imediata pela simples observação clínica, evolui-se para uma proposta terapêutica concreta do síndrome, e é fornecida uma referência bibliográfica de

qualidade e de fácil acesso, com sugestões para as etapas de diagnóstico diferencial entre as várias etiologias enunciadas, e os tratamentos específicos dessas causas. A proposta terapêutica finda com conselhos sobre a periodicidade de novos controles do estado de EABHE nesse doente, cujos resultados poderão e deverão ser de novo reintroduzidos e reanalisados.

Rotinas elementares de composição automática de texto asseguram a eliminação de redundâncias nos textos de terapêutica apresentados, e a inclusão exclusiva das informações verdadeiramente relevantes, ou consideradas como tal.

Este programa mantém ainda automaticamente um ficheiro de todos os doentes, permitindo preservar a informação suficiente para total recuperação de todas as fases do processo agora concluído, e prevê a inclusão à posteriori pelo utilizador do diagnóstico final do doente na data da alta ou da morte.

A aprendizagem da utilização da aplicação é quase imediata, requerendo apenas a experimentação da mesma. O programa funciona de uma forma interactiva, isto é, assegurando um diálogo progressivo com dupla característica informativa e instrutiva das opções que se apresentam a cada instante ao operador, a forma de as concretizar, o formato a que deverão obedecer as respostas, etc.

Todos os resultados deste processamento, que progride por sucessivos ecrãs-espelho de comunicação utilizador-máquina, são inscritos em papel pela impressora, preservando assim em meio físico *destacável* do computador a informação global de todo o processamento realizado.

Para testar numa 1.ª fase o nosso trabalho resolvemos com sucesso alguns *problemas/charadas* apresentados por revistas da especialidade,^{1, 2} destinados a avaliar a perícia clínica dos seus leitores. Para documentar uma resposta tipo do programa exemplificamos um dos referidos casos:

CASO CLÍNICO

Um homem de 24 anos dá entrada no serviço de urgência devido a grande astenia e confusão mental.

Apresentava: Na-137 mEq/l; K-2,1 mEq/l; Cl-110 mEq/l; HCO₃-14 mEq/l; PH-6,93; PCO₂-65 mmHg; PH urinário-6. Qual o diagnóstico provável?

Solução do autor: Acidose Tubular Renal com presença concomitante de acidose respiratória atribuída a provável astenia muscular secundária à hipocaliémia.

O nosso programa analisaria assim o problema (listagens reproduzidas sob forma condensada) (Figuras 1, 2, 3, 4, 5):

```

RESUMO DO ESTUDO DA SITUAÇÃO ACTUAL
PARA O DOENTE BY NEIL A. KURTZMAN

GRUPO-BASE DE RESULTADOS - IONOGRAMA E GASES NO SANGUE :
ANÁLISE I          RESULTADO          VALORES NORMAIS          OBS
1--SODIO SERICO   (MEQ/L) 1--> 137.00      135.00  145.00
2--POTASSIO SERICO (MEQ/L) 1--> 2.10        3.50    5.50
3--CLORO SERICO   (MEQ/L) 1--> 110.00      95.00  105.00
4--PO2 -MP. AMBIENTE -MM HG 1--> 40.00        90.00
5--PCO2          -MM HG 1--> 45.00      38.00  42.00
6--CO2 TOTAL    (MEQ/L) 1--> 14.00      24.00  30.00
7--PH            1--> 6.92         7.36   7.44
    
```

```

DE AVALIACAO DOS SEUS RESULTADOS CONCLUINDO ENCONTRAR-MOS POSSIVELMENTE
EM PRESENCIA DE :

( 1 ) DISTURBIO MISTO DE ACIDOSE RESPIRATORIA + METABOLICA
      .POIS PH < PREVISIVEL PARA ESTE PCO2 OU DIC
( 2 ) HIPOCALEMIA
    
```

Figuras 1 a 5: Reprodução do texto impresso pelo computador ao receber os dados do doente descrito por Kurtzman.

```

-- DISTURBIO MISTO DE ACIDOSE RESPIRATORIA + METABOLICA

PARA O AJUDARMOS A ENCONTRAR OS DIAGNOSTICOS ETIOLÓGICOS MAIS PROVÁVEIS
NESTA SITUAÇÃO, GOSTARIAMOS QUE NOS FORNECESSE OS SEQUINTE ELEMENTOS

(Q ) : A DOENÇA SURTIU A MENOS DE 24 HORAS ? --> SIM

IMPORTANTE - É POSSÍVEL QUE O DISTURBIO DETECTADO
SEJA SIMPLEMENTE ACIDOSE RESPIRATORIA AGUDA
AS ANÁLISES INICIAIS DEVERÃO SER REPETIDAS DENTRO DE 2 A 12H.

(Q ) : VALOR DA CREATININA ( MG/100ML ) ? : 1.30
(Q ) : VALOR DO PH URINÁRIO ? : 6.10
(Q ) : O DOENTE TEM DIARRÉIA OU FÍSTULA DIGESTIVA ? --> NÃO
(Q ) : O DOENTE ESTÁ A TOMAR SEDATIVOS OU ANESTÉSICOS ? --> NÃO
(Q ) : SUGESTÃO DE DOENÇA NEUROLÓGICA OU MIOPATIA ? --> SIM
(Q ) : EXISTE DOENÇA DA PAREDE TORÁCICA ? --> NÃO
(Q ) : O DOENTE ESTÁ NUM VENTILADOR ? --> NÃO
(Q ) : SUGESTÃO CLÍNICA OU RADIOLÓGICA DE DOENÇA PULMONAR AGUDA
DOENÇA PLEURAL, EDEMA PULMONAR, PNEUMONIA, ATELECTASIA,
EMBOLIA PULMONAR . . . ? --> NÃO

-- HIPOCALEMIA

PARA O AJUDARMOS A ENCONTRAR OS DIAGNOSTICOS ETIOLÓGICOS MAIS PROVÁVEIS
NESTA SITUAÇÃO, GOSTARIAMOS QUE NOS FORNECESSE OS SEQUINTE ELEMENTOS :

(Q ) : VALOR DO POTÁSSIO URINÁRIO ( MEQ/L ) ? : 25.00
(Q ) : EM LETURIA ? --> NÃO
(Q ) : O DOENTE TEM ANASTOMOSE URETERO-DIGESTIVA ? --> NÃO
(Q ) : O DOENTE TEM VÔMITOS OU ASPIRAÇÃO NASO-GÁSTRICA ? --> NÃO
(Q ) : O DOENTE ESTÁ A TOMAR LAXANTES ? --> NÃO
    
```

Figura 2: (Continuação)

A aferição dum trabalho deste género requer no entanto um estudo comparativo entre a abordagem de doentes reais³ por um clínico com e sem auxílio do computador, o que será objecto de uma futura publicação.

DISCUSSÃO

Aplicação clínica:

O conhecimento médico não é em geral nem quantitativo nem algorítmico. O clínico experiente baseia-se para as suas conclusões e decisões em experiência passada acumulada. Um dos objectivos da introdução do processamento automático de dados em medicina tem sido fixar e racionalizar esse tesouro pertença só de alguns, e pô-lo ao dispôr de todos os técnicos que dele necessitem.⁴

Na década de 70 foram lançados para toda a costa leste dos E.U.A. 2 programas para funcionarem como consultores em problemas de EABHE.^{5, 6}

O nosso programa, modelo completamente original dado o rigoroso sigilo comercial de processamento que envolve os seus antecessores, é uma tentativa de adaptação ao meio português desta mesma filosofia. Procurou-se um equilíbrio

ótimo no compromisso entre um esforço de standardização de estruturas lógicas de processamento que tornem o *software* realizável e de dimensões adequadas ao nosso mercado informático, e um formalismo de tratamento excessivamente rígido e inflexível, alheio a excepções ou casos particulares, que retire no todo ou em parte realismo ou utilidade prática à aplicação num campo científico como a medicina em que as fronteiras de decisão são inevitavelmente fluidas.

Realçamos como principais características deste trabalho: 1 — Pequenas dimensões e reduzida ocupação de memória o que permite o seu funcionamento em computadores *domésticos*, sem requerer um processador de textos o que aumentaria muito o custo da sua utilização. 2 — Diálogo em Português com perguntas acessíveis e respostas praticamente imediatas no contexto habitual das nossas enfermarias ou departamentos de urgência. 3 — Recomendações terapêuticas muito concretas e estritamente baseadas no formulário nacional de medicamentos. 4 — Bibliografia com uma lista de apenas 3 livros de texto que têm como denominador comum serem *obras-primas* da literatura médica, e existirem em geral em casa de todos nós ou nas pequenas bibliotecas hospitalares. Evitámos assim a referência ao artigo

```

BASEADOS NA EXCELENTE INFORMAÇÃO CLÍNICA QUE NOS FORNECEU, PENSAMOS
QUE A CAUSA MAIS PROVÁVEL DO DISTURBIO DESTE DOENTE É UMA OU A
ASSOCIAÇÃO DE ALGUMAS DAS SEQUINTE:

( 1 ) : ACIDOSE TUBULAR RENAL TIPO I OU II ; 1.-1246; 3.- 883
( 2 ) : HIPOTIROIDISMO ; 1.-1701;

EM COMBINAÇÃO PLÁUSÍVEL E COEPEENTE COM UMA(S) DAS SEQUINTE:

( 1 ) : DOENÇA PULMONAR OBSTRUCTIVA CPQHICA ; 1.-1235;
( 2 ) : DOENÇA NEUROLÓGICA OU MIOPATIA ; 1.- 449; 3.-1409
( 3 ) : STATUS PÓS-PARACEN CARDIACA ; 1.- 182;

*****
NOTA:-PARA ULTERIOR APROFUNDAMENTO DO DIAGNOSTICO DIFERENCIAL, APÓS TER
CORRIGIDO O DISTURBIO INICIAL, ACONSELHAMOS A SEQUINTE BIBLIOGRAFIA
BÁSICA, DEVIDAMENTE REFERENCIADA NA LISTAGEM DAS CAUSAS PROVÁVEIS:

1- ISSELBACHER, K. J. : HARRISON'S PRINCIPLES OF INTERNAL MEDICINE; 9TH ED. -1980
2-FREITAG, J. J. ; HILLER, L. W. : MANUAL OF MEDICAL THERAPEUTICS; 23RD ED. -1980
3-MAXWELL, KLEEMAN: CLIN DISORDERS OF FLUID & ELECTROLYTE METABOLISM; 3RD ED. -1980
( LER N.º DA REFERENCIA, SEGUIDO DA PAGINA ) .
    
```

Figura 3: (Continuação)

de ponta pouco acessível à maioria, e com informação apenas parcelar. 5 — Seguimos propositadamente como estratégia o *Problem Oriented Record (POR)*,^{7, 8} que da análise dos dados identifica *problemas* imediatos (diagnóstico sindrômico) e traça paralelamente um *plano* de diagnóstico etiológico e de terapêutica dos problemas identificados eventualmente graves a curto prazo. Programas empregando esta estratégia serão por um lado impulsionadores e por outro facilmente integrados nos embriões de POR que despontam já entre nós na clínica e no ensino médico. 6 — Possibilidade de personalizar a aplicação, pois o utilizador tem ao seu dispor um conjunto de programas auxiliares de manutenção de ficheiros que lhe permitem introduzir, sempre que quiser, as alterações que julgar convenientes nos seguintes parâmetros: a) Árvores de decisão — alterações da sua estrutura *geométrica*, das questões que constituem os diferentes nós de decisão, ou da lista de diagnósticos etiológicos em ramos terminais. b) Definição das grelhas de valores limiares, dos valores normais, e dos valores a recusar como incompatíveis com a vida para os exames de resultado numérico. c) Definição de novas perguntas ou alterações de outras já existentes, a incluir como nós de decisão. d) Definição de novos diagnósticos etiológicos ou alterações em outros já existentes. e) Alterações dos textos de tratamento em todos os seus pormenores estruturais, e redefinição da bibliografia aconselhada.

— Esta nossa primeira experiência tem como seria de esperar várias limitações, a maioria das quais no entanto comuns a todas as tentativas do género feitas até hoje: 1) Existem ainda lacunas importantes no nosso conhecimento em EABHE a preencher em futuras revisões do programa. Entre nós a remodelação do programa original dependerá não só da aquisição de novos conhecimentos, mas também da vulgarização dos exames como o dóseamento de ac. láctico, osmolalidade..., e do entusiasmo que ele suscite, pois é a sua utilização boa ou má pelos nossos colegas que servirá de *feed-back* aos autores ou a outros grupos de trabalho interessados em modificá-lo; 2) Infelizmente nenhum programa é capaz de seguir a evolução clínica do doente no tempo, isto é, sempre que um doente é reavaliado bioquimi-

camente os seus dados são rerepresentados ao computador como um caso novo. 3) A filosofia das fronteiras: Na lógica programática cada parâmetro é classificado pela sua posição relativa a *fronteiras* rígidas. Dizer que o PH é normal entre 7,36 e 7,43 é razoável se o PH for 7,40, mas se o seu valor se aproxima das fronteiras ou limiares que fixámos, arriscamo-nos a bascular brusca e artificialmente do normal para a acidose ou a alcalose.

As respostas deste género de programa traduzem juízos de probabilidade que têm de ser interpretados criticamente pelo médico em função do contexto clínico. As decisões do médico no entanto também não são desprovidas de erro, e ele continuará a ser sempre o responsável por elas perante os doentes e a lei. O médico pode escolher análises, radiografias, livros de texto, trocas de impressão com colegas ou porque não um sistema computacional, sem no entanto culpar qualquer destes auxiliares se a sua decisão vier a provar insatisfatória. O que nós fornecemos é outro auxiliar de diagnóstico, mas não o diagnóstico automático, é a possibilidade de *desmontar* e avaliar racionalmente situações complexas à luz de uma gama de informação nem sempre presente no momento necessário entre o vasto leque de médicos constantemente chamados a resolver estas situações.

Aplicação no ensino:

Do ponto de vista pedagógico pré e pós-graduado, a manipulação de programas deste género a só ou com monitores treinados tem provado ser muito útil.^{5, 3}

É imposta uma consciencialização no rigor da semiologia praticada, pois tal como na clínica diária dela depende a qualidade das respostas obtidas, e um maior espírito crítico na selecção e exigência de fidelidade dos resultados laboratoriais obtidos.

No futuro o texto impresso acompanhante pode tornar-se mais detalhado nos fundamentos fisiopatológicos e clínicos das várias etapas do programa, especialmente dedicado ao ensino. Neste momento esse prolongamento do texto iria traduzir-se em consultas ao computador mais demoradas, e ocupação de maior espaço de memória.

O TRIANEMIO DE DISTURBIO MISTO DE ACIDOSE RESPIRATORIA + METABOLICA DEVE DECORRER PARALELAMENTE COM UMA TENTATIVA DE CORRECCAO DA DOENÇA CAUSAL DE BASE (VER BIBLIOGRAFIA ACONSELHADA) . PARE TODA A MEDICACAO EVENTUALMENTE IMPLICADA !!

O OBJECTIVO E NORMALIZAR O PH TRATAR OS DOIS DISTURBIOS SIMULTANEAMENTE

(Q) O DOENTE ESTA EM OLIGONUPEIA ? -- NAO
(Q) O DOENTE TEM EDEMAS ? -- NAO

COMO :
O PH E INFERIOR A 7.20 USAR BICARBONATO DE SODIO PARENTERICO A QUANTIDADE A ADMINISTRAR EM ML/QL E: (18-CO2 T) * PESO * 0.4 * 96.00
METHODE DO DEFICIT REPOE-SE EM HORAS . UM FRASCO DE 1000CC DE BICARBONATO A 1.4% = 140ML/QLS AMPOLAS DE 20CC A 8.4% TEM 20MEQ . REPETIR GASES NO SANGUE , IONOGRAMA E CALCIO EM 4H PARA ADAPTAR RITMO DE CORRECCAO .

NA ACIDOSE METABOLICA REVALOR OBJECTIVO E COLOCAR O PH SUPERIOR A 7.35 USAR BICARBONATO DE SODIO EM PO 2 A 6MEQ/ML/DIA EM 4 DOSES (1 COLHER DE CHFE = 3GR=2MEQ) . REPETIR GASES NO SANGUE EM 7 DIAS .

FAZER ENTUENCHO ORO-TRANQUERAL, FAZER ASPIRACAO DE SELECCOES, E COLECTAR O DOENTE A UM VENTILADOR DE VOLUME CONSTANTE . FIXAR BEM O TUBO E VERIFICAR A SUA POSICAO COM RX . SE O DOENTE COMBATE O VENTILADOR, USAR DIAZEPAM 10MG EV SOS; SE NAO PERSISTIR USAR PAVULON 100 EV SOS . FICAR OS PARAMETROS INICIAIS : VOLUME CORRENTE 1500ML, FREQUENCIA RESPIRATORIA 12, RIM , FIO2=100% , ALARME DE PRESSAO 90/30/120, MCMH DO REGISTADO PARA O VOLUME CARENTE . REPETIR GASES NO SANGUE EM 20MIN E 20MIN APÓS CADA MODIFICACAO NOS PARAMETROS . CHAMAR ANESTESISTA DO PNEUMOLOGISTA

Figura 4: (Continuação)

O TRATAMENTO DE HIPOCALEMIA DEVE DECORRER PAPELAMENTE COM UMA TENTATIVA DE CORRECCAO DA DOENÇA CAUSAL DE BASE (VER BIBLIOGRAFIA ACONSELHADA) PARE TODA A MEDICACAO EVENTUALMENTE INPLICADA !!

A QUANTIDADE DE POTASSIO A ADMINISTRAR POR CADA 1MEQ/L DE DESCIDA DO POTASSIO E DE 100 A 200MEQ . METADE DO DEFICIT DEVE SER REPOSTO EM 8 A 12H COMO O POTASSIO ESTÁ ENTRE 2.0 E 2.5MEQ/L OU QUANDO É DE INSTALACAO BRUSCA EM DOENTES COM DIAPHESE CONSERVADA USAR KCL EV (AMPOLAS DE 10ML DE KCL A 7.5% = 10MEQ) DILUIDO EM SORO FISIOLÓGICO . FAZER 100 A 200MEQ/DIA COM RITMO ATE 10MEQ/H E NUMA CONCENTRACAO ATE 30MEQ/L DE SORO . REPETIR IONOGRAMA E ECG EM 8 HORAS

 OBRIGADO POR NOS TER REFERIDO UM CASO
 TÃO INTERESSANTE : ESPERAMOS TER AJUDADO
 A RESOLVE-LO COM SUCESSO!!!

Figura 5: (Continuação)

Projecto futuro

A possibilidade de reter em cada doente uma ficha com a informação total de cada consulta feita ao computador, e um espaço para inscrição à posteriori do diagnóstico final confirmado desse doente, permitirá avaliar no tempo a qualidade dos serviços prestados pelo programa, e localizar os pontos fracos a corrigir. Mais importante ainda, o tratamento deste repositório de informações à luz do teorema de Bayes,^{9, 10} permitirá num certo serviço ou hospital, perante um determinado perfil clínico ou bioquímico inicial quantificar e ordenar o diagnóstico ou diagnósticos mais prováveis, e daí partir REGIONALMENTE para cálculos de Custo/Benefício¹¹ ou Custo/Eficácia que indiquem qual a estratégia diagnóstica e terapêutica mais rentável nesse departamento em cada situação.

BIBLIOGRAFIA

A — Obras citadas:

1. KURTZMAN, N. A.: Quiz of the month. *Am. J. Neph.* 1981; 1: 52.
2. KURTZMAN, N. A.: Quiz of the month. *Am. J. Neph.* 1981; 1: 198.
3. BLEICH, H. L.: The computer as a consultant. *N. Eng. J. Med.* 1971; 284: 141.
4. GORRY, A.: Capturing Clinical Expertise. *Am. J. Med.* 1978; 64: 452.
5. GOLDBERG, M. et al.: Computer-based instruction and diagnosis of acid-base disorders. *JAMA* 1973; 223: 269.
6. BLEICH, H. L.: Computer-based consultation. *Am. J. Med.* 1972; 53: 285.
7. PONCE, P.: Por um modelo mais racional de registo clínico. *Temp. Med.* 1979; 4: 29.
8. WEED, L. L.: Medical Records, Medical Education, and Patient care. *The press of Case Western Reserve University, Cleveland* 1971.
9. BROWN, G. W.: Bayes' Formula. *Am. J. Dis. Child.* 1981; 135: 1125.
10. PONCE, P.: Racionalização do Acto Médico. Aplicação ao Laboratório. *Act. Med. Port.* 1979; 1: 621.
11. PAUKER, J.; KASSIRER, J.: Therapeutic decision-making a cost-benefit analysis. *N. Eng. J. Med.* 1975; 293: 229.
12. ISSELBACHER, K. J. e al.: Harrison's Principles of Internal Medicine. 1980; *ninth edition by McGraw-Hill.*
13. FREITAG, J. J.; MILLER, L. W.: Manual of Medical Therapeutics. 1980; *23rd edition by Little Brown.*
14. MAXWELL, M.; KLEEMAN, C. R.: Clinical Disorders of fluid and electrolyte metabolism. 1980; *3rd edition by McGraw-Hill.*

B - Outras obras consultadas na programação:

15. ADROGUÉ, H. J.; MADIAS, N. E.: Changes in Plasma Potassium concentration during acute acid-base disturbances. *Am. J. Med.* 1981; 71: 456.
16. BIA, M.; O. THIER, S.: Mixed acid-base disturbances: A clinical approach. *Med. Clin. N. Am.* 1981; 65: 347.
17. BRENNER, B. M.; RECTOR, F. C.: The kidney. 1981; *2nd edition by Saunders.*

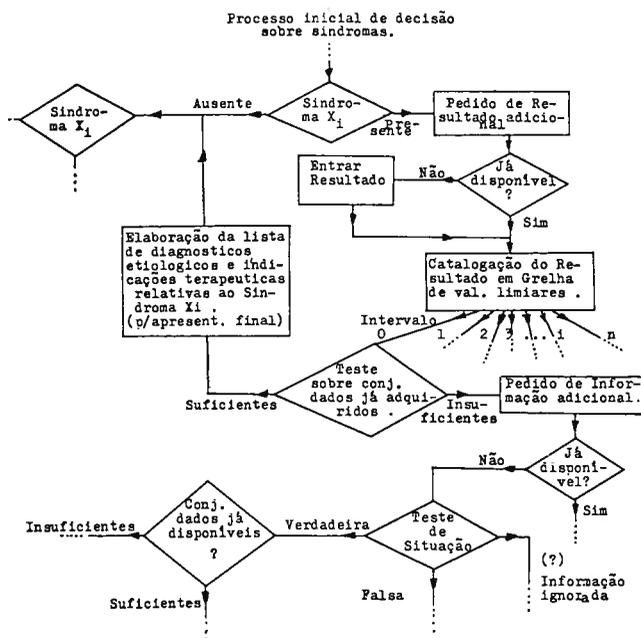


Figura 6: Esquema genérico de processamento: Fase de transição: detecção de Síndromas --> diagnósticos etiológicos e indicações terapêuticas.

18. COX, M.: Potassium Homeostasis. *Med. Clin. N. Am.* 1981; 65: 363.
19. FEIG, P. V.: Hyponatremia and hypertonic Syndromes. *Med. Clin. N. Am.* 1981; 65: 271.
20. GOLDBERG: Hyponatremia. *Med. Clin. N. Am.* 1981; 65: 251.
21. GORRY, A. et al.: Decision Analysis as the basis for computer aided management of acute renal failure. *Am. J. Med.* 1973; 55: 473.
22. KASSIRER, J.; MADIAS, N.: Respiratory Acid-Base disorders. *Hosp. Pract.* 1980; Dec.
23. MADIAS, N. E. et al.: Increased anion-gap in metabolic alkalosis. *N. Eng. J. Med.* 1980; 300: 1421.
24. NARINS, R. G.; EMMET, M.: Simple and mixed acid-base disorders. A practical approach. *Medicine* 1980; 59: 161.
25. NARINS, R. G. et al: Diagnostic Strategies in Disorders of fluid electrolyte and acid-base homeostasis. *Am. J. Med.* 1982; 72: 496.
26. NARINS, R. G.; GARDNER, L. B.: Simple acid-base disturbances. *Med. Clin. N. Am.* 1981; 65: 321.
27. OSTER, J. R.: Metabolic Acidosis. *Sem. Neph.* 1981; 1: 250.
28. SCHWARTZ, W. B.; COHEN, J. J.: The nature of the renal response to chronic disorders of acid-base equilibrium. *Am. J. Med.* 1978; 64: 417.
29. WESTENFELDER, C.; NASCIMENTO, L.: Respiratory Acidosis and Alkalosis. *Sem. Neph.* 1981; 1: 220.

Pedido de Separatas: Pedro Ponce
Travessa de Santo Ildefonso n.º 6, 2.º
1200 Lisboa. Portugal.