

Quantificação de Artefatos em Registros de EEG Ambulatorial (Holter Cerebral): relato preliminar de 8 casos

Juliana Kida, Eun Joo Park*, Carlos José Reis de Campos***

RESUMO

O EEG ambulatorial é um exame subsidiário utilizado para o diagnóstico e diagnóstico diferencial das epilepsias. Porém esse exame tem recebido críticas em relação à excessiva presença de artefatos que dificultam sua análise. Os autores analisaram tela-a-tela uma amostra de 20% de 8 exames com duração de aproximadamente 20 horas e classificaram a qualidade do sinal eletrencefalográfico nas telas em ótimo, bom, regular e ruim de acordo com a presença e duração dos artefatos. Os autores mostraram que a presença dos artefatos no EEG ambulatorial não compromete a adequada análise desse exame.

UNITERMOS

EEG ambulatorial, holter cerebral, artefatos

INTRODUÇÃO

O eletrencefalograma (EEG) é tido como o melhor exame subsidiário para o diagnóstico das epilepsias. Entretanto, o EEG laboratorial de rotina, feito em repouso com duração de 20 a 30 minutos, não é realizado nas condições habituais do indivíduo como andar, comer, falar, etc. Além disso, como as crises epiléticas são eventos súbitos e episódicos, é improvável o registro de descargas paroxísticas críticas no curto período de tempo em que é realizado o exame.

No intuito de diminuir essas limitações do EEG, em 1975, Ives e Woods desenvolveram um sistema compacto com 4 canais que permitia a gravação de 24 horas de monitorização em uma fita cassete magnética. Assim, aumentou-se a quantidade de tempo em que o paciente era monitorizado, ajudando os médicos a diferenciar melhor os ataques epiléticos dos não epiléticos^{10,8}. Porém os sinais eletrencefalográficos não eram muito bem registrados e o equipamento era um verdadeiro estorvo para o paciente carregar^{5,7}.

O equipamento foi sendo aperfeiçoado e na década de 80 desenvolveu-se um sistema de monitorização ambulatorial contínua com 8 canais, ampliando assim a área do cérebro a ser monitorizada, e permitindo que a localização dos focos epiléticos fosse mais precisa.

Já em 1985, Bridger e Ebersole¹ mostraram que o EEG ambulatorial registrava descargas paroxísticas sugestivas de epilepsia 2 vezes mais do que o EEG de rotina.

Mesmo com essas melhorias no equipamento, o EEG ambulatorial ainda apresentava um grande problema: a fita cassete captava muita interferência externa. A gravação não era de boa qualidade e o traçado apresentava-se intensamente contaminado por artefatos^{2,3,4,9}.

Em 1994, foi desenvolvido no Brasil um sistema de monitorização utilizando tecnologia eletrônico-digital, desde a gravação e armazenamento do sinal até a análise posterior dos dados registrados. O equipamento é portátil

* Bolsistas do CNPQ/ PIBIC - UNIFESP - Escola Paulista de Medicina

** Professor Adjunto da Disciplina de Neurologia - Chefe do Setor de Investigação e Tratamento das Epilepsias - UNIFESP - Escola Paulista de Medicina

(do tamanho de um *walkman*) e o registro contínuo dos sinais é feito em um gravador digital com 8 canais, sendo 7 canais usados para EEG e um canal para ECG. Visando reduzir artefatos de registro, os sinais eletrofisiológicos passaram a ser armazenados de forma compactada em um cartão de memória PCMCIA de 20 Mbytes, o que constituiu em solução inédita para armazenamento do registro de EEG. Os dados são descompactados e interpretados, utilizando-se uma estação de análise com configuração mínima equivalente a um microcomputador 386, 33 MHz com 4 MB de memória RAM.

O avanço tecnológico permitiu que a monitorização se tornasse menos incômoda para o paciente e com dados mais precisos para o médico interpretar⁶. Mas muitos autores consideram que mesmo com essa nova tecnologia, o EEG ambulatorial poderia ainda apresentar muitos artefatos.

Os artefatos podem ser de origem fisiológica, ou seja, potenciais elétricos originados de outros tecidos eletrogênicos como o olho, a pele, o coração, a glândula salivar, a língua, os músculos da cabeça, etc; ou ainda, os artefatos podem ser de origem não fisiológica, ou seja, são resultados de problemas do equipamento ou ainda, de interferências eletromagnéticas externas.

A presença desses artefatos, que muitas vezes são difíceis de reduzir, compromete de modo relevante a leitura dos exames? Será que os artefatos presentes num exame impossibilitam o reconhecimento de descargas epiléticas?

Com o objetivo de avaliar o grau de comprometimento da leitura do EEG ambulatorial pela presença de artefatos, realizamos uma análise quantitativa dos artefatos em registros obtidos por esse sistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado um equipamento *Bioware EEG-2008*, constituído por um gravador digital com microprocessador de 8 bit, com 8 canais, sendo 7 eletrodos posicionados no couro cabeludo, segundo o sistema 10-20, nas posições F3, F4, Cz, F7, F8, T3, T4, sendo o oitavo canal para ECG.

A estação de análise utilizada para leitura dos exames constitui-se de um microcomputador Pentium 75 MHz, 16 MB de memória RAM e monitor SVGA colorido.

Foram analisados os exames de 8 pacientes consecutivos realizados no SITE (Serviço de Investigação e Tratamento das Epilepsias) da UNIFESP-EPM. Os pacientes tinham entre 10 e 69 anos (média de 33,6 anos); sendo 4 homens e 4 mulheres. Foi realizada análise tela-a-tela (cada tela com 6 segundos de registro,

em escala de 3 centímetros por segundo) de uma amostra de 20% randomizada pelo *software* de leitura e análise. Todos os pacientes foram orientados a descrever em um formulário próprio as atividades realizadas durante o exame. Para a análise do exame foi considerado o ciclo vigília e sono, compreendendo um período total de aproximadamente 20 horas de registro contínuo.

Em todas as telas analisadas, os artefatos foram quantificados quanto à sua duração em segundos (0 a 6 s) e ao número de canais nos quais estavam presentes (0 a 7 canais). De acordo com a presença de artefatos, a qualidade do registro foi classificada em:

- *Ótimo*: quando as telas não apresentavam artefatos (Exemplo 1)
- *Bom*: quando as telas apresentavam artefatos com duração menor que 3 segundos, em até 3 canais; ou seja, os artefatos não comprometiam a leitura do exame (Exemplo 2);
- *Regular*: quando as telas apresentavam artefatos com duração de 2 ou 3 segundos em 4 ou mais canais, ou com duração de 4 a 6 segundos em até 3 canais; ou seja, os artefatos comprometiam a leitura do exame (Exemplo 3);
- *Ruim*: quando as telas apresentavam artefatos com duração de 4 a 6 segundos em 4 ou mais canais; ou seja, era muito difícil a identificação da atividade elétrica de fundo (Exemplo 4).

RESULTADOS

Os registros realizados em vigília apresentaram 16% das telas classificadas como de ótima qualidade, 32% classificadas como de boa qualidade, 33% de qualidade regular e 19% de qualidade ruim (gráfico 1).

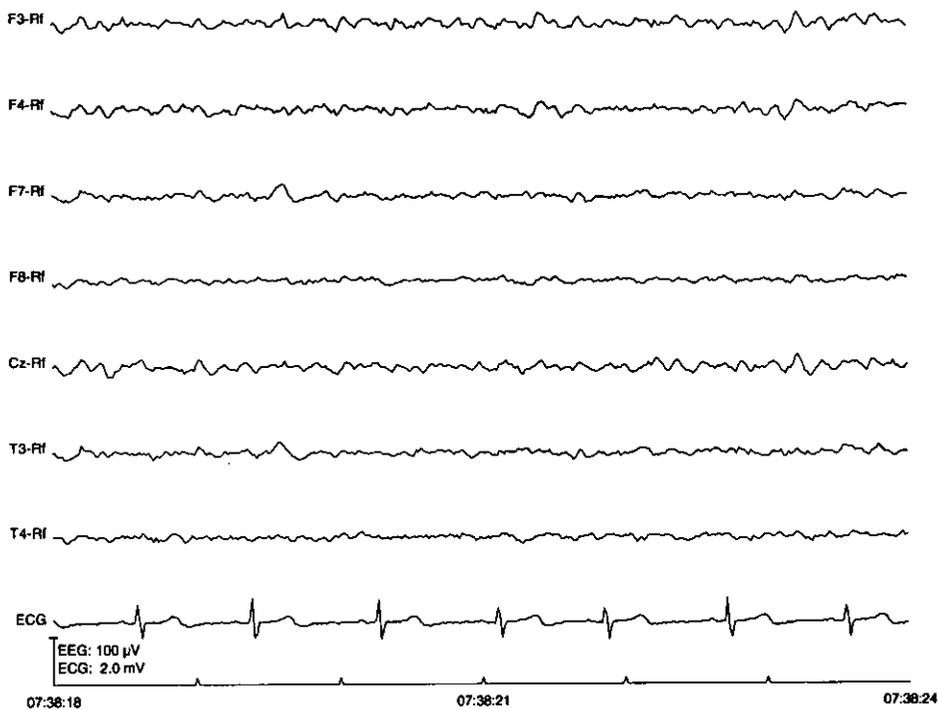
Os registros realizados com o paciente dormindo, apresentaram 88% das telas classificadas como de ótima qualidade, 7% como de boa qualidade, 3% como regular, e 2% como de qualidade ruim (gráfico 2).

DISCUSSÃO

Os registros eletrencefalográficos obtidos pela monitorização ambulatorial contínua apresentam naturalmente maior quantidade de artefatos quando o paciente está acordado, refletindo as suas atividades diárias. Mas apesar da presença dos artefatos, foi observado que em 48% das telas dos exames em vigília, os artefatos não comprometeram a leitura do exame. Se ponderarmos que o exame registra pelo menos 20 horas

08306-J.F. Y. (12a 06m-M)

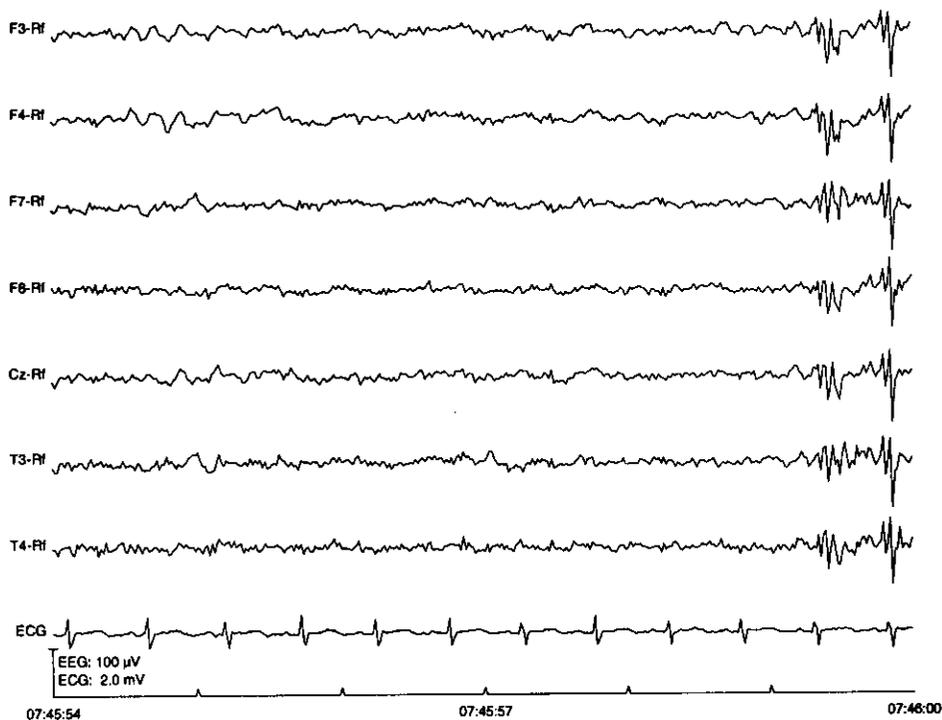
Exame: 01 (17/02/1998)



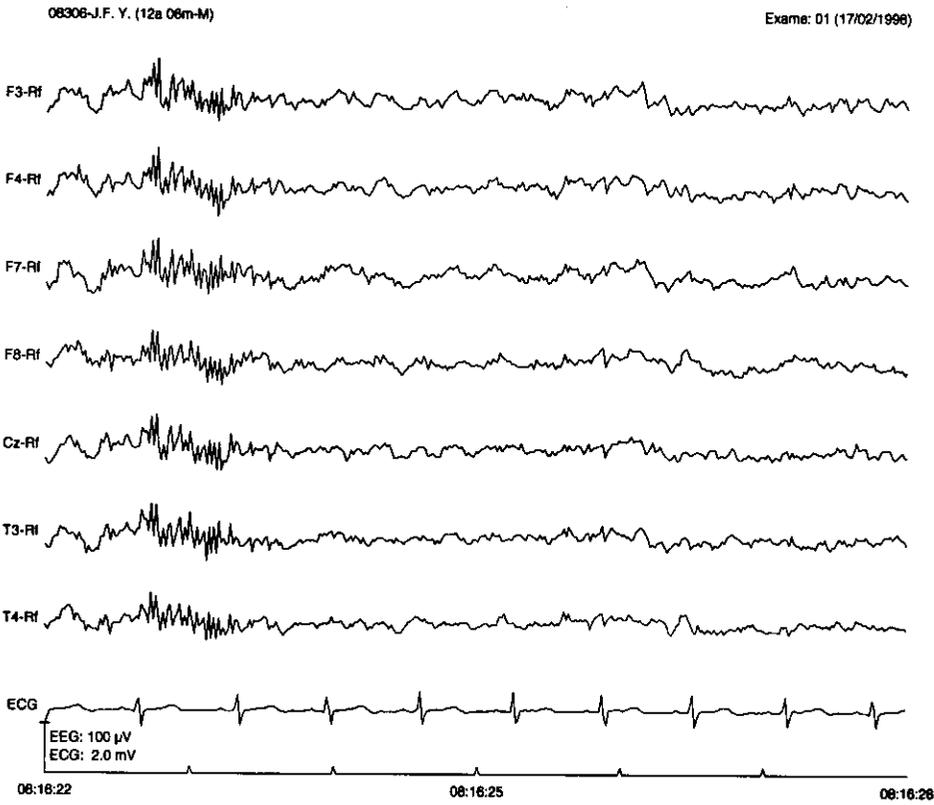
EXEMPLO 1
Registro classificado como
ótimo

08306-J.F. Y. (12a 06m-M)

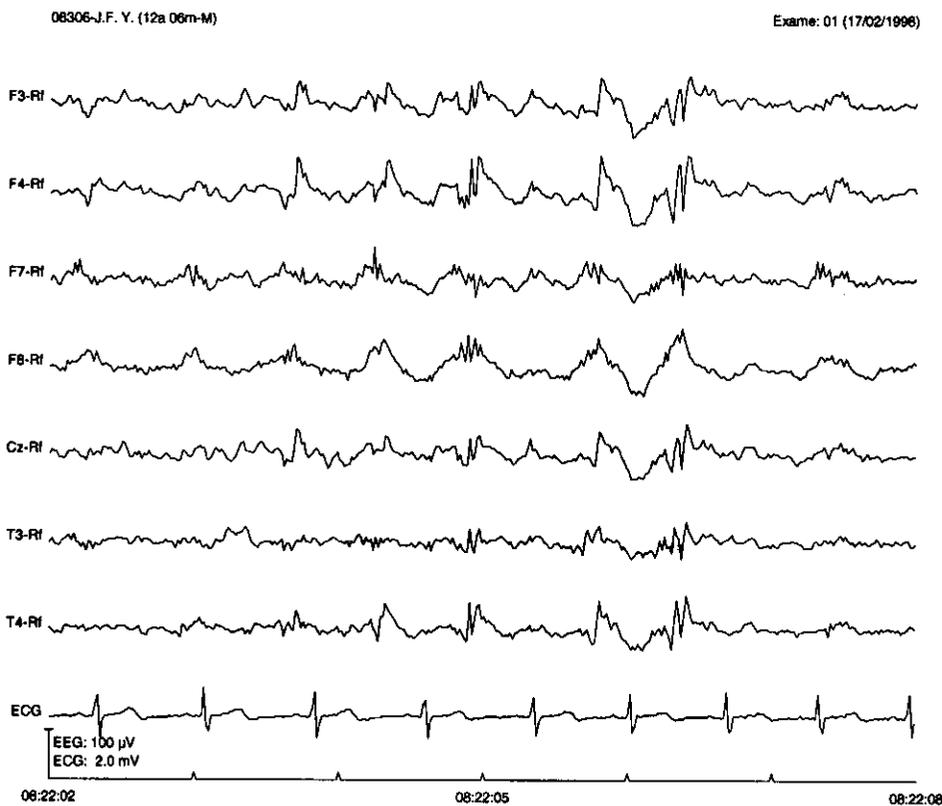
Exame: 01 (17/02/1998)



EXEMPLO 2
Registro classificado como bom



EXEMPLO 3
Registro classificado como regular



EXEMPLO 4
Registro classificado como ruim

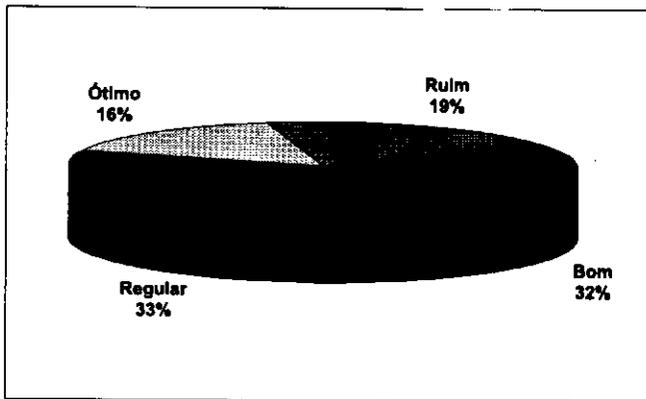


GRÁFICO 1

Resultado da análise quantitativa de artefatos em registros de 8 pacientes monitorizados pelo holter cerebral realizado em vigília.

contínuas da atividade elétrica cerebral, teremos mais que 10 horas de registros de ótima ou boa qualidade. Além disso, mesmo que não ocorra crise clínica, durante o período de realização do exame, no longo período de monitorização podem ocorrer descargas paroxísticas que auxiliam no diagnóstico das epilepsias.

Já os registros realizados durante o sono foram de excelente qualidade, praticamente isentos de artefatos, mostrando claramente a atividade elétrica cerebral.

Se considerarmos que muitas vezes o sono pode induzir o aparecimento de descargas epiléticas, podemos inferir que o EEG ambulatorial seja um ótimo exame para o diagnóstico das epilepsias nesses casos, já que permite a adequada monitorização da atividade elétrica cerebral durante o sono.

Mundim⁶ mostrou ser possível a identificação de descargas paroxísticas mesmo na presença de artefatos, ou seja, ainda que o exame apresente artefatos isso não interfere no resultado final da análise do exame.

Nos primeiros sistemas de monitorização eletrencefalográfica ambulatorial, procurava-se restringir a análise do registro aos momentos da crise clínica, sendo praticamente desconsiderados os períodos intercríticos. Esse fato pode ser explicado por dois motivos: primeiro, a interpretação do EEG no momento de uma crise clínica constitui-se no principal objetivo desse exame; segundo, a intensa presença de artefatos fisiológicos e não fisiológicos, dificultava a identificação da atividade elétrica de fundo e das descargas paroxísticas⁶.

Nossos estudos, realizados com um sistema de tecnologia mais avançada, totalmente digital, mostraram que, embora ainda não seja possível obter exames de

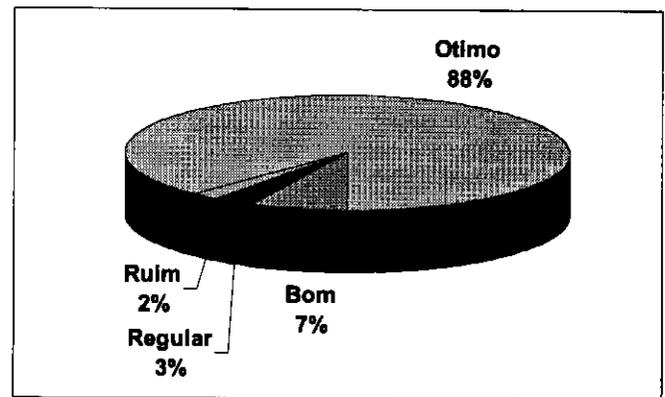


GRÁFICO 2

Resultado da análise quantitativa de artefatos em registros de 8 pacientes monitorizados pelo holter cerebral realizado durante o sono.

EEG ambulatorial isentos de artefatos, a fração do registro considerada de ótima ou de boa qualidade durante a vigília é suficiente para a obtenção de informações sobre o EEG do paciente. De outro lado, 95% do registro realizado durante o sono foi classificado como de ótima ou boa qualidade, equiparável aos registros de EEG em monitorização laboratorial, não se justificando, portanto, sua restrição para o uso clínico.

SUMMARY

The ambulatory EEG monitoring is an important diagnostic test for epilepsy. It was criticized due to the excessive presence of artifacts that existed in the early systems. Those artifacts could be misinterpreted as epileptiform discharges.

The authors had analyzed 8 tests and classified the electroencephalography signal as excellent, good, regular or bad, according to the artifact presence and length.

The authors have shown that the presence of artifacts in more recent EEG ambulatory monitoring with digital equipment doesn't interfere with the analysis of this test.

KEY WORDS

Ambulatory EEG, artifacts

Referências

1. Bridgers, S.L.; Ebersole, J.S. The clinical utility of ambulatory cassette EEG. *Neurology*, 35: 166-73, 1985.
2. Bridgers, S.L.; Ebersole, J.S. Supervision of ambulatory cassette EEG screening: a strategy based on the temporal distribution of epileptiform abnormalities. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 66: 219-24, 1987.
3. Cull, R.E. An assessment of 24-hour ambulatory EEG/ECG monitoring in a neurology clinic. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 48: 107-110, 1985.
4. Drake Jr., M.E.; Pakalnis, A.; Hietter, S.A. Ambulatory cassette EEG in epilepsy evaluation. *Ohio Med*, 85: 815-7, 1989.

5. Ives, J.R. & Woods, J.F. Four channel 24-hour cassette recorder for long-term EEG monitoring of ambulatory patients. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol*, 39:88-92, 1975.
6. Mundim, HP. Monitorização eletrofisiológica ambulatorial ("Holter cerebral"): estudo de 100 casos. São Paulo: 1997, Tese de Mestrado - UNIFESP - Escola Paulista de Medicina
7. Sato, S., Penry, J.K. & Dreifuss, FE. Electroencephalographic monitoring of generalized spike wave paroxysms in the hospital and at home. *Quantitative analytic studies in Epilepsy*, Eds., Kellaway P. and Petersen I, 1976, 237-252. New York: Raven Press
8. Niedermeyer, E.; Silva, F.L. *Electroencephalography - basic principles, clinical applications and related field*, 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993.
9. Powell, T.E.; Harding, G.F. Twenty four hour ambulatory EEG monitoring: development and application. *J Med Eng Technol*, 10: 229-38, 1986.
10. Yu, H.J.; Wu, X. Diagnostic value of suspect epilepsy by means of 24-hour ambulatory EEG. *Chung Hua Shen Ching Shen Ko Tsa Chih*, 25: 133-5, 1992.

Endereço para correspondência:

Carlos José Reis de Campos
Rua Pedro de Toledo, 655
CEP 04039-030 São Paulo (SP)
e-mail: cjcamp@ibm.net

ANAFRANIL® - Formas farmacêuticas e apresentações: Drágeas com 10 ou 25 mg de cloridrato de clomipramina; excipiente q.s.p. 1 drágea. Caixas com 20 drágeas. Ampolas com 25 mg de cloridrato de clomipramina; veículo q.s.p. 2 ml. Caixas com 10 ampolas. Anafranil SR: cada comprimido de liberação lenta contém cloridrato de clomipramina 75 mg; excipiente q.s.p. 1 comprimido. Caixas com 20 comprimidos. **Posologia:** O esquema posológico deve ser estabelecido individualmente. A dose diária usual é de 75-150 mg (em ataques de pânico, 25 - 100 mg/dia). Iniciar o tratamento com um comprimido de 25 mg, duas a três vezes ao dia, ou com um comprimido de liberação lenta de 75 mg, uma vez ao dia; em ataques de pânico, iniciar com um comprimido de 10 mg por dia. Evitar a interrupção abrupta do tratamento. **Contra-indicações:** Hipersensibilidade à clomipramina ou aos excipientes; sensibilidade cruzada aos antidepressivos tricíclicos do grupo dibenzazepina. Infarto do miocárdio recente. Uso concomitante com inibidores da MAO. **Precauções e advertências:** Distúrbios da condução cardíaca, insuficiência cardiovascular, baixo limiar convulsivo, glaucoma de ângulo agudo, distúrbios da micção, insuficiência hepática grave, tumores da medula adrenal, terapia eletroconvulsiva. Hipertireoidismo ou tratamento concomitante com preparações tireoidianas. Constipação crônica. Monitorização da contagem de células sanguíneas e da função hepática. Intervenções cirúrgicas. Risco de suicídio. Choque anafilático (uso parenteral). Uso concomitante com drogas anti-hipertensivas, drogas simpatomiméticas, depressores do SNC, anticolinérgicos, inibidores seletivos da recaptação da serotonina, neurolépticos, indutores das enzimas hepática, anticoagulantes, cimetidina, metilfenidato e estrógenos. Não deve ser usado durante a gravidez e a lactação. Cuidado ao operar máquinas e dirigir veículos. **Reações adversas:** Frequentes: reações no SNC e reações anticolinérgicas (sonolência, fadiga, tremor, mioclonia, aumento do apetite, boca seca, distúrbios da micção, distúrbios visuais), ganho de peso. Ocasionais: confusão, alucinações, agitação, distúrbios visuais, elevação das transaminases, reações alérgicas cutâneas, distúrbios gastrintestinais. Raras: ativação de sintomas psicóticos, convulsões, ataxia, arritmias, hipertensão. Casos isolados: glaucoma, distúrbios da condução cardíaca, hepatite, contagem anormal das células sanguíneas, alveolite alérgica, reações anafiláticas/anafilactóides e hiperpirexia.

Informações completas para prescrição à disposição da classe médica mediante solicitação.