AVALIAÇÃO VISUAL DOS PADRÕES ELETROENCEFALOGRÁFICOS DE PACIENTES CLINICAMENTE EM COMA

M. P. Rüedi*, M. Gobbo Jr.*, E. S. Rufim**, M. Campos* e J. B. Destro Filho**

*Hospital das Clínicas - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil
**Faculdade de Engenharia Elétrica - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil
e-mail: mi.rpaiva93@gmail.com

Resumo: Este estudo visa identificar padrões eletroencefalográficos com relevância prognóstica para os quadros clínicos dos pacientes, facilitando detecções precoces de complicações secundárias, previsões de morte encefálica (ME), morte clínica ou de melhora clínica. Após seleção e avaliação de 134 eletroencefalogramas (EEGs) de pacientes em coma internados na UTI do HC-UFU, foi realizada uma classificação visual de cada um dos seguintes parâmetros eletroencefalográficos em uma escala de 1 a 5: depressão da atividade de base generalizada (DABG), diferenciação anteroposterior (DAP), predominância de atividade lenta (PAL), predominância de atividade rápida (PAR), e simetria direita-esquerda (SD/E). Os grupos foram comparados utilizando testes estatísticos. Em conclusão, Os pacientes que apresentam menor diminuição da atividade de base e maior potencial de atividade lenta evoluem com melhor prognóstico (alta da UTI), enquanto o grupo que apresenta uma maior diminuição da atividade de base e menor potencial de atividade lenta evoluem com pior prognóstico (óbito).

Palavras-chave: Coma, eletroencefalograma, prognóstico.

Abstract:*This study analyses electroencephalographic (EEG) patterns with prognostic relevance for patients' clinical outcome. After selecting and evaluating 134 EEGs of comatose patients admitted to the ICU of HC-UFU, visual classification of each one of the following electroencephalographic parameters was performedon a scale from 1 to 5: generalized basal activity depression (DABG), anteroposterior differentiation (DAP), predominance of slow activity (PAL), predominance of fast activity (PAR), and left / right symmetry (SD / E). The groups were comparedusing statistical tests. Data analysis showed that patients who present a lower decrease in baseline activity and higher potential for slow activity evolve with a better prognosis (they leave ICU alive), whereas the group that presents a greater decrease of the base activity and less potential of slow activity evolve with worse prognosis (death).*

Keywords: *Coma, electroencephalogram, prognosis.*

Introdução

A avaliação prognóstica do paciente em coma é uma tarefa difícil, porém essencial [1]. Por se tratar de um exame de baixo custo, não-invasivo e de execução fácil e rápida [2], o eletroencefalograma (EEG) vem sendo estudado internacionalmente para tal fim através da análise qualitativa e quantitativa dos elementos de importância clínica ocorridos nos registros eletroencefalográficos de pacientes em estado comatoso, e o confronto desta análise com os dados de seus desfechos clínicos [1,2,3,4].Esses estudos podem trazer contribuições no sentido de identificar padrões eletroencefalográficos que tenham relevância prognóstica para os quadros clínicos dos pacientes, colaborando para detecções precoces de complicações secundárias, previsões de ME, morte clínica ou de melhora clínica.

Este trabalho visa avaliar os padrões eletroencefalográficos dos pacientes internados na UTI do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU) que estiveram clinicamente em coma, no período de 01/01/2010 a 31/12/2013, formando base de dados e, em seguida, identificar padrões eletroencefalográficos que sejam preditores dos possíveis prognósticos do coma (ou seja, morte encefálica, morte clínica e melhora clínica).

Materiais e métodos

Coleta de dados - Neste estudo retrospectivo, inicialmente, foram identificados os pacientes internados na UTI-Adulto do HC-UFU no período de 01/01/2010 a 31/12/2013, totalizando 2962 prontuários, dos quais selecionou-seos que haviam realizado ao menos um EEG em estado clínico de coma (Escala de Coma de Glasgow igual ou menor que 8 ou Escada de Agitação e Sedação de Richmond igual ou menor que -3) durante sua internação na UTI, obtendo-se um total de 170 pacientes, cujos exames foram coletados no setor de eletroencefalografia do HC-UFU.Este procedimento foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFU mediante protocolo nº369/11 de 02 de fevereiro de 2012, respeitando-se o que preconiza a resolução nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde e Ministério da Saúde. Devido a um erro de armazenamento do setor, 45 exames não foram encontrados, resultando em 165 exames. De cada um destes, foi selecionado um trecho viável de 8 segundos, com as seguintes configurações: montagem monopolar referencial CAR (*Common AverageReference*), sensibilidade de 60 microVolts/cm e filtro de 0 a 25Hz. Em 31 exames não foram encontrados trechos viáveis, sendo, portanto, descartados, obtendo-se, finalmente, 134 exames para avaliação visual e um total de 111 pacientes.

Formação dos grupos -A população em estudo foi agrupada em dois grandes grupos, sendo um deles formado por subgrupos. O primeiro grupo foi composto por indivíduos que evoluíram com alta da clínica da UTI. O segundo grupo foi composto pelos indivíduos que evoluíram com óbito, sendo subdivididos entre aqueles que sofreram realização do protocolo para investigação de morte encefálica (ME) e aqueles que não sofreram.

Análise dos exames - Os exames foram, então, submetidos à uma análise visual por 3 pesquisadores, que classificaram em uma escala de 1 a 5 cada um dos seguintes parâmetros: depressão da atividade de base generalizada (DABG), diferenciação anteroposterior (DAP), predominância de atividade lenta (PAL), predominância de atividade rápida (PAR), e simetria direita-esquerda (SD/E).

Quanto à amplitude da atividade de base (DABG), como se observa na Figura 1, o menor escore é atribuído àqueles exames cuja amplitude é generalizadamente elevada, enquanto o maior escore é atribuído àqueles que se encontram com a atividade de base muito deprimida, chegando a ser próximos de um EEG isoelétrico.

Para o parâmetro DAP, na Figura 2, pode-se perceber que, quanto menor o escore, maior é a diferenciação visual entre as atividades elétricas dos eletrodos mais anteriores e mais posteriores, ou seja, podem-se perceber padrões de ondas claramente distintos entre, por exemplo, os eletrodos frontais e os occipitais. Este fato está destacado por contornos coloridos na Figura 2. Quanto mais difícil essa

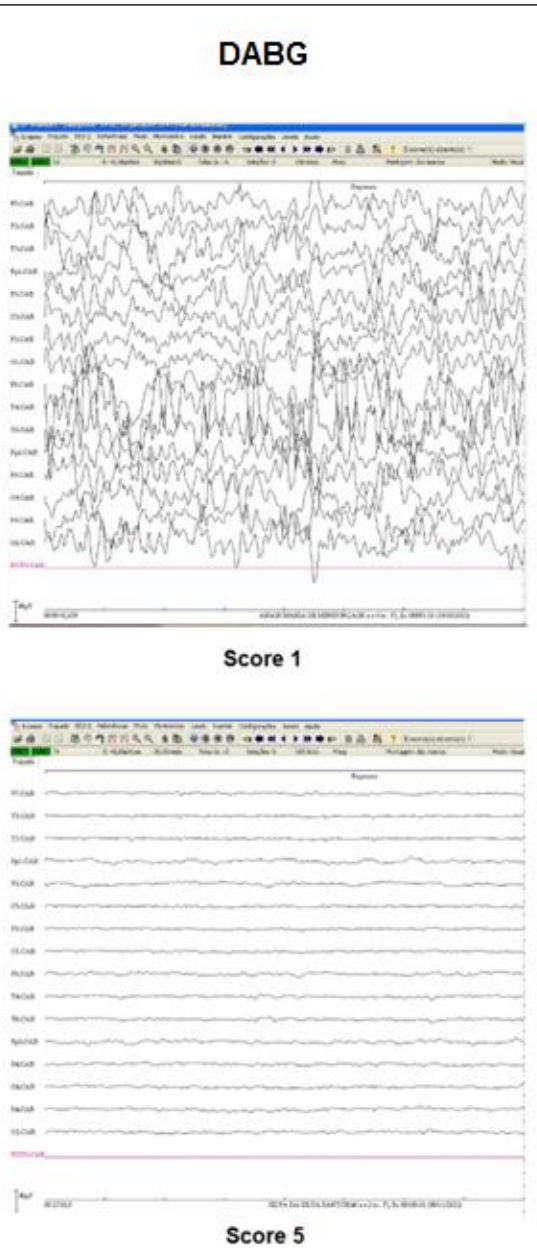

Figura 1 - Ilustração dos parâmetros para determinação dos escores mínimo e máximo para depressão da atividade de base generalizada

diferenciação se torna, gerando a impressão visual de padrão único, uniforme, maior será o escore atribuído.

Para os parâmetros PAL e PAR, quanto maior o escore, maior a predominância de ocorrência, respectivamente, da atividade lenta (menor freqüência) e rápida (maior freqüência) no traçado do EEG como um todo. Assim, um exame em que os canais apresentam predominantemente ritmos delta e teta, pode ser associado a um valor elevado de PAL e baixo de PAR.

Quanto à simetria D/E, na Figura 3, fica evidente que, quanto maior o escore atribuído, menor igualdade pode ser observada entre os traçados dos eletrodos posicionados do lado direito do paciente (eletrodos com numeração par) e aqueles simétricos do lado esquerdo

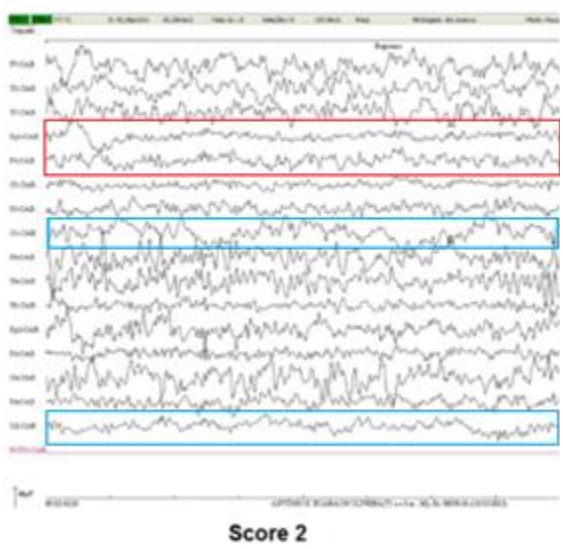

Figura 2 - Exemplo de exame classificado como escore 2 para diferenciação anteroposterior (DAP)

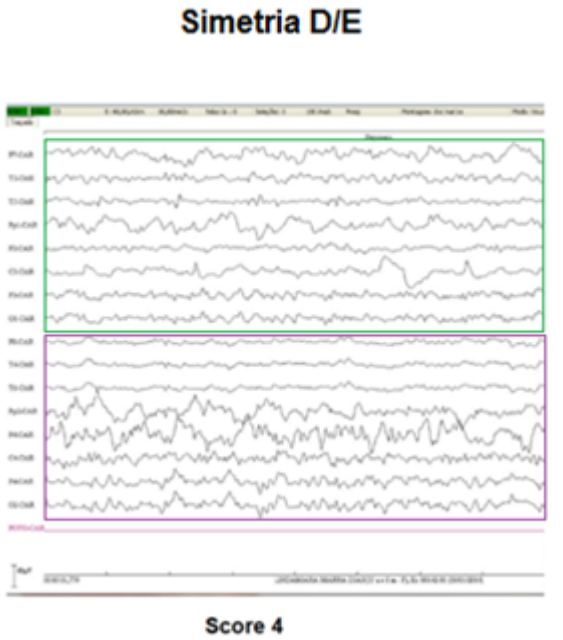

Figura 3 -Exemplo de exame classificado como escore 4 para simetria direita-esquerda (SD/E)

(eletrodos com numeração ímpar), e, portanto, quanto mais simétrica essa relação, menor o escore atribuído. Vide contornos coloridos na Figura 3, que exemplificam estas igualdades e desigualdades.

Ao final, fez-se uma média dos escores atribuídos pelos 3 pesquisadores aos pacientes de cada grupo, para cada parâmetro.

Para a análise estatística dos dados utilizou-se a verificação de normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A diferença entre as médias dos 3 grupos foi calculada utilizando o teste de Kruskal-Wallis.

O teste de Wilcoxon-Mann-Whitney foi aplicado para realização da análise de diferença de médias entre os grupos de alta da UTI e morte.

Tabela 1 - Média agrupada para os parâmetros avaliados pela análise visual do traçado do EEG considerando todos os pacientes do estudo.

	Média	Desvio Padrão da Média	Mínimo	Máximo
DABG	2,983	0,042	2,000	4,000
DAP	3,791	0,069	2,333	5,000
PAL	2,652	0,085	1,000	4,667
PAR	2,505	0,078	1,000	4,667
SD/E	2,968	0,039	2,000	5,000

*DABG: Diminuição da atividade de base generalizada; DAP: Diferenciação anteroposterior; PAL: Potencial de atividade lenta; PAR: Potencial de atividade rápida; SD/E: Simetria D/E. Os parâmetros avaliados variam entre 0 e 5 sendo 0 a atividade mínima e 5 a atividade máxima.

A correlação entre os cinco parâmetros avaliados na análise visual do EEG foi realizada através do teste de correlação de Spearman.

A análise estatística foi realizada através do software SPSS 23 de posse da equipe de pesquisadores.

Resultados

Foram analisados os 5 parâmetros visuais referentes aos traçados de EEG de 134 exames. Dentre estes, 80 pertencem ao grupo dos que obtiveram alta da UTI, 18 ao dos que evoluíram com óbito e protocolo de ME e 36 ao dos que evoluíram com óbito sem investigação de ME.

A análise dos dados demonstrou ausência de normalidade nos parâmetros estudados. A medida média de cada parâmetro foi sumarizada conforme demonstrado na Tabela 1.

A diferença estatística entre as médias dos grupos, considerados os três ao mesmo tempo, com evolução para alta clínica da UTI e morte tanto com protocolo de ME e sem protocolo de ME, foram sumarizadas na Tabela 2. Houve diferença estatisticamente significativa nos parâmetros DABG e PAL tanto na comparação entre dois grupos, evolução para alta e óbito, quanto para entre três grupos, evolução para alta, morte com protocolo de ME e morte sem protocolo de ME.

A correlação entre os parâmetros avaliados foi sumarizada na Tabela 3. Os parâmetros DABG e PAL apresentaram forte correlação inversa entre si através do teste de correlação de Spearman, admitindo-se como forte correlação aquela cujo coeficiente de correlação (CC) foi maior do que 0,5 ou menor do que - 0,5. Os demais grupos variaram seu grau de correlação, não apresentando uma correlação significativa, à exceção da correlação limítrofe ente PAL e DAP.

Tabela 2 - Média para os parâmetros avaliados pela análise visual do traçado do EEG estratificada, conforme grupo de desfecho clínico.

	Com protocolo ME n= 18		Sem protocolo ME n= 36		Alta clínica da UTI n= 80		
	Média	DP[1]	Média	DP	Média	DP	Sig[2]
DAB	3,000	0,524	3,250	0,453	2,858	0,443	p< 0,05
DAP	3,778	0,816	3,981	0,891	3,708	0,745	p> 0,05
PAL	2,648	0,953	1,935	0,922	2,975	0,855	p< 0,05
PAR	2,204	1,030	2,454	0,930	2,596	0,860	p> 0,05
SD/E	3,148	0,639	2,870	0,518	2,971	0,357	p> 0,05

DABG: Diminuição da atividade de base generalizada; DAP: Diferenciação anteroposterior; PAL: Potencial de atividade lenta; PAR: Potencial de atividade rápida; S D/E: Simetria D/E [1]DP: Desvio Padrão [2] Sig: Significância obtida através do teste de Kruskal-Wallis e Wilcoxon-Mann-Whitney, evidenciando a diferença estatística existente entre as médias do parâmetro considerando os três grupos de desfecho clínico ao mesmo

Discussão

Os parâmetros que obtiveram significativa diferença entre os grupos com desfecho de alta da UTI ou morte, sendo ela com protocolo de ME ou não, foram DABG e PAL. As médias estratificadas mostraram um menor escore de DABG no grupo com desfecho de alta e maior escore de PAL no mesmo grupo.

Um maior escore em DABG implica em maior diminuição da atividade de base. Em contrapartida, um menor escore em DABG implica em menor diminuição da atividade de base. De modo inverso, um maior escore em PAL implica em maior potencial de atividade lenta, ao passo que um menor escore implica em menor potencial de atividade lenta.

Tabela 3 - Correlação para os parâmetros avaliados pela análise visual do traçado do EEG segundo teste Rô de Spearman

	DAB	DAP	PAL	PAR	SD/E
DAB	1,000	,330**	-,641**	-,127	-,237**
DAP	,330**	1,000	-,502**	-,201*	-,266**
PAL	-,641**	-,502**	1,000	-,150	,284**
PAR	-,127	-,201*	-,150	1,000	,030
SD/E	-,237**	-,266**	,284**	,030	1,000

DABG: Diminuição da atividade de base generalizada; DAP: Diferenciação anteroposterior; PAL: Potencial de atividade lenta; PAR: Potencial de atividade rápida; S D/E: Simetria D/E. *A correlação é significativa no nível 0,05 (bilateral). **A correlação é significativa no nível 0,01 (bilateral).

Desse modo, o grupo que recebeu alta da UTI caracterizou-se por menor diminuição da atividade de base e maior potencial de atividade lenta. O grupo com evolução para morte apresentou uma maior diminuição da atividade de base e menor potencial de atividade lenta.

Em 1997, Young et al. [4] publicaram uma classificação eletroencefalográfica relativamente simples e de fácil aplicação para pacientes em estado de coma, segundo a qual o Grau I apresenta atividade delta em mais de 50% do traçado e oGrupo VI apresenta traçado de supressão. Segundo os autores, quanto maior o grau, mais acentuada a disfunção da eletrogênese cerebral e, conseqüentemente, pior o prognóstico neurológico, corroborando exatamente com os resultados encontrados no presente estudo.

Em 2010, o estudo de Borges MA et al. [2] com os pacientes da emergência de São José do Rio Preto evidenciou uma taxa de sobrevida nos três primeiros meses de 75% nos pacientes com EEG com alentecimento discreto ou com atividade delta rítmica intermitente, 50% nos pacientes com E-EEG com delta contínuo, crítico e com descargas periódicas, e menor que 25% nos dois primeiros meses nos pacientes com E-EEG com surto/supressão, com depressão difusa e com comas alfa/teta e 0% nos E-EEG isoelétricos, também de acordo com os resultados deste trabalho.

Conclusão

A análise dos dados demonstrou ausência de normalidade nos parâmetros estudados.Pôde-se concluir portanto que os pacientes que apresentarammenor diminuição da atividade de base e maior potencial de atividade lentaevoluíram com alta da UTI, sendo esses padrões preditivos de melhor prognóstico, enquanto o grupo com evolução para óbito apresentou uma maior diminuição da atividade de base e menor potencial de atividade lenta, sendo estes, portanto, preditivos de pior prognóstico. Como trabalhos futuros, sugere-se utilizar os atuais resultados para desenvolver estudo quantitativo.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPQ pelo financiamento e incentivo ao projeto através de bolsas PIBIC, à equipe do departamento de EEG do HC/UFU pela disponibilização dos exames, e à equipe do Arquivo do HC UFU pela disponibilização dos prontuários.

Referências

[1] Zubler F et al. Prognostic and diagnostic value of EEG signal coupling measures in coma. Clinical Neurophysiology, 2016; 127(8):2942-2952.
[2] Borges MA et al. EEG de urgência: taxa de sobrevivência. Arquivo deNeuro-Psiquiatria.São Paulo, 2010; 68(2):174-178.
[3] Zubler F et al. EEG synchronization measures are early outcome predictors in comatose patients after cardiac arrest.Clinical Neurophysiology. 2017; 128(4):635–642.
[4] Young GB et al. An electroencephalographic classification for coma. Canadian Journal of Neurological Sciences.1997; 24(4):320-325.