



ORIGINAL

Análisis nosológico con parámetros de perfusión tisular de RM obtenidos mediante los modelos monocompartmental y farmacocinético en los glioblastomas cerebrales

A.J. Revert Ventura^{a,*}, R. Sanz-Requena^b, L. Martí-Bonmatí^{b,c}, J. Jornet^d, J. Piquer^e, A. Cremades^f y J.M. Carot^g

^aServicio de Radiología, Hospital de Manises, Manises, España

^bServicio de Radiología, Hospital Quirón Valencia, Valencia, España

^cServicio de Radiología, Hospital Universitario Dr. Peset, Valencia, España

^dServicio de Radiología, Hospital de la Ribera, Alzira, España

^eServicio de Neurocirugía, Hospital de la Ribera, Alzira, España

^fServicio de Anatomía Patológica, Hospital de la Ribera, Alzira, España

^gDepartamento de Estadística e Investigación Operativa, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

Recibido el 18 de diciembre de 2009; aceptado el 25 de marzo de 2010

Disponible en Internet el 23 de julio de 2010

PALABRAS CLAVE

Perfusión RM;
Perfusión cerebral;
Glioblastoma;
Análisis de
histogramas

Resumen

Objetivos: Clasificar las áreas tumorales en pacientes con astrocitoma de grado IV mediante el cálculo y análisis estadístico de parámetros cuantitativos de perfusión por RM. **Material y métodos:** Se aplicaron 2 modelos de perfusión por RM, monocompartmental y farmacocinético, en 15 pacientes diagnosticados de astrocitoma grado IV. Con el modelo monocompartmental se cuantificó el volumen sanguíneo cerebral (VSC), el tiempo de tránsito medio (TTM) y el flujo sanguíneo cerebral (FSC). Con el farmacocinético se midió la constante de permeabilidad (K^{trans}), el coeficiente de extracción (k_{ep}), la fracción de volumen del espacio intersticial (v_e), la fracción de volumen vascular (v_p), la permeabilidad en primer paso (K_{fp}) y el volumen vascular en primer paso (v_{pfp}). Para cada parámetro se obtuvieron los histogramas del área tumoral total, peritumoral y sana. El análisis estadístico incluyó un análisis de varianza para cada parámetro y un análisis discriminante.

Resultados: Las diferencias más significativas entre las regiones se obtuvieron con el VSC, FSC, K^{trans} y v_{pfp} , siendo VSC el que mostró mejores resultados. La mejor función clasificatoria mediante análisis discriminante se obtuvo para una combinación de K^{trans} y VSC. El análisis de la forma del histograma evidenció diferencias estadísticamente significativas para la curtosis de K^{trans} y k_{ep} , así como para la asimetría de VSC, FSC, K^{trans} y v_{pfp} .

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ajrevert@telefonica.net (A.J. Revert Ventura).

KEYWORDS

MRI perfusion;
Cerebral perfusion;
Glioblastoma;
Histogram analyses

Conclusión: El VSC es el parámetro que aisladamente permitió diferenciar mejor entre área tumoral, peritumoral y sana. La función clasificatoria generada a partir de VSC y K^{trans} consiguió mejorar estos resultados haciendo más eficaz la clasificación por áreas.

© 2009 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Nosological analysis of MRI tissue perfusion parameters obtained using the unicompartimental and pharmacokinetic models in cerebral glioblastomas

Abstract

Objectives: To classify the tumor areas in patients with grade IV astrocytoma by calculating and statistically analyzing quantitative MRI perfusion parameters.

Material and methods: We applied two models of MRI perfusion, the unicompartimental and the pharmacokinetic models, in 15 patients diagnosed with grade IV astrocytoma. In the unicompartimental model, we quantified cerebral blood volume (CBV), mean transit time (MTT), and cerebral blood flow (CBF). In the pharmacokinetic model, we measured the permeability constant (K^{trans}), the extraction coefficient (k_{ep}), the fraction of the volume in the interstitial space (v_e), the fraction of the volume in the vessels (v_p), the permeability in the first pass (K_{fp}), and the vascular volume in the first pass (V_{pfp}). For each parameter, histograms were obtained for the total tumor area, for the peritumoral area, and for the healthy tissue. The statistical analysis included an analysis of variance for each parameter and a discriminant analysis.

Results: The most significant differences between the regions were obtained with CBV, CBF, K^{trans} , and v_{pfp} ; of these, CBV had the best results. The best classificatory function on the discriminant analysis was the combination of K^{trans} and CBV. The analysis of the shape of the histogram showed statistically significant differences for the kurtosis of K^{trans} and k_{ep} , as well as for the skewness of CBV, CBF, K^{trans} , and v_{pfp} .

Conclusion: When parameters are considered individually, CBV is the one that best enables differentiation between tumor, peritumoral, and healthy tissue. The classificatory function generated from CBV and K^{trans} results in improved classification by areas.

© 2009 SERAM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Los astrocitomas son los tumores cerebrales primarios más frecuentes del SNC. La OMS los clasifica en circunscritos o difusos¹. Solo los astrocitomas grado I se consideran circunscritos, mientras que son difusos los grado II o astrocitomas de bajo grado, grado III o anaplásicos, y grado IV o glioblastomas.

Los glioblastomas forman el grupo más numeroso y con peor pronóstico, con una supervivencia media que oscila entre 8–15 meses². Son tumores heterogéneos que tienen una clara disposición a infiltrar el tejido cerebral siguiendo las estructuras vasculares y los haces y comisuras de la sustancia blanca. Normalmente, la resección quirúrgica completa de estas lesiones no es posible.

El diagnóstico anatomopatológico del glioblastoma se realiza en función de la atipia celular, la presencia de mitosis, la proliferación vascular y la necrosis. Las muestras histológicas se obtienen por biopsia o resección quirúrgica, estando sujetas a errores de muestreo al ser lesiones muy heterogéneas, incluso en el caso de las resecciones amplias. Este sesgo puede conducir a catalogar un tumor en un grupo al que no pertenece, con el consiguiente riesgo de establecer un pronóstico y recibir un tratamiento inadecuado. Por otra parte, no hay una correlación completa entre el grado histológico y el comportamiento biológico del tumor. La clasificación actual de los tumores puede fallar a la hora

de predecir la respuesta individual de cada tumor dentro del mismo grado histológico³.

El incremento del número de vasos es una de las características histológicas de los tumores de alto grado y uno de los parámetros fisiológicos que indican la actividad biológica de los tumores, siendo un claro factor predictivo de mal pronóstico⁴. Estos vasos neoformados son más tortuosos e inmaduros, presentando un aumento de la permeabilidad a las macromoléculas respecto a los vasos del tejido cerebral sano.

La angiogénesis en los tumores del SNC no puede cuantificarse de manera eficaz con los estudios de RM convencionales, debiendo emplearse secuencias especiales de perfusión potenciadas en T2* y herramientas adecuadas de posproceso. Estas secuencias se basan en la pérdida de señal por efecto de la susceptibilidad magnética que produce un medio de contraste paramagnético al circular por los vasos cerebrales. Esta reducción de señal es proporcional a la concentración del contraste y al volumen sanguíneo cerebral⁵. Los parámetros de perfusión con estas secuencias dinámicas de susceptibilidad magnética permiten demostrar de forma indirecta el grado de neoangiogénesis y la permeabilidad capilar de los vasos tumorales, los cuales pueden considerarse como marcadores biológicos de malignidad.

Los parámetros obtenidos de las secuencias de perfusión pueden proporcionar información in vivo de la fisiología de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4245733>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4245733>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)