

Artículos científicos

Diseño de una estrategia didáctica innovadora para la enseñanza del diagnóstico diferencial mediante spider charts

Design of an innovative didactic strategy for teaching differential diagnosis using spider charts

Desenho de uma estratégia didática inovadora para o ensino de diagnóstico diferencial usando spider charts

Alfredo Briones-Aranda

Universidad Autónoma de Chiapas, México

alfred725@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0628-2446>

Mario A. Aguirre-López

Universidad Autónoma de Chiapas, México

marioal1906@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5191-3462>

Norma Lizeth Zúñiga-Zubiri

Universidad Autónoma de Chiapas, México

norliz987@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2126-784X>

Gerardo J. Escalera Santos

Universidad Autónoma de Chiapas, México

gerardo.escalera@unach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6549-3737>

Javier Morales-Castillo

Universidad Autónoma de Nuevo León, México

javier.moralescs@uanl.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-9985-3908>

Resumen

Los médicos docentes usualmente se enfrentan al complejo proceso de enseñanza sobre el razonamiento clínico (RC) implicado en el diagnóstico diferencial (DD) de las enfermedades, especialmente en donde se requieren estrategias didácticas gráficas que permitan representar las patologías con cuadros clínicos similares. Se tomó como base un metaanálisis previo de las microangiopatías trombóticas (MAT) en el embarazo y a partir del rango de porcentaje de ocurrencia con el que se presentan los datos clínicos de las distintas patologías, se calculó la frecuencia promedio de cada rango. Se normalizó para obtener el porcentaje de ocurrencia y mediante la técnica del circular plotting, se conformaron los spider charts usando el software R statistics. Los porcentajes de ocurrencia y su variabilidad son presentados en los spider charts en dos dimensiones, correspondiendo al componente angular a los datos clínicos y al radial a los porcentajes, en donde se evidencian diferencias y coincidencias gráficas de los distintos cuadros clínicos que integran las MAT. Los spiders charts son una estrategia didáctica holística y flexible que puede ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje del RC para el DD, que podría fomentar en los estudiantes de medicina el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Palabras clave: estrategia didáctica, diagnóstico diferencial, razonamiento clínico, circular plotting, estudiante de medicina.

Abstract

Professors at medical schools confront the task of teaching clinical reasoning to reach a differential diagnosis, often considering multiple pathologies with similar clinical pictures. The reasoning process mostly involves an intuitive recognition of patterns of clinical data. The objective of this study was to design and illustrate a didactic strategy, based on the circular plotting of data to construct spider charts, aimed at teaching clinical reasoning to reach a differential diagnosis of disease among pathologies comprising thrombotic microangiopathy (MAT). The data used on the percentage range of occurrence was taken from a meta-analysis of clinical data for different pathologies of MAT during pregnancy. The average frequency of each percentage range was calculated, then normalized to obtain the percentage of occurrence. Spider charts were elaborated by the circular plotting of data with R statistics software. The percentage of occurrence (plus variability) are expressed on the radial axis, and the corresponding clinical data on the angular axis in spider charts, thus illustrating differences and similarities between the

distinct clinical pictures comprising MAT. Thus, spider charts represent a didactic, holistic and flexible strategy for teaching clinical reasoning and differential diagnosis by helping students to recognize patterns and develop meta-cognitive abilities.

Keywords: didactic strategy; differential diagnosis; clinical reasoning; circular plotting; medical student

Resumo

Professores de faculdades de medicina enfrentam a tarefa de ensinar raciocínio clínico para chegar a um diagnóstico diferencial, muitas vezes considerando múltiplas patologias com quadros clínicos semelhantes. O processo de raciocínio envolve principalmente um reconhecimento intuitivo de padrões de dados clínicos. O objetivo deste estudo foi projetar e ilustrar uma estratégia didática, baseada na plotagem circular de dados para construir gráficos de aranha, visando ensinar o raciocínio clínico para o diagnóstico diferencial da doença entre as patologias que compreendem a microangiopatia trombótica (MAT). Os dados utilizados na faixa percentual de ocorrência foram retirados de uma meta-análise de dados clínicos para diferentes patologias da MAT durante a gravidez. Calculou-se a frequência média de cada intervalo percentual, depois normalizou-se para obter o percentual de ocorrência. Os gráficos de aranha foram elaborados pela plotagem circular dos dados com o software de estatística R. Os percentuais de ocorrência (mais variabilidade) são expressos no eixo radial, e os dados clínicos correspondentes no eixo angular em gráficos de aranha, ilustrando assim diferenças e semelhanças entre os distintos quadros clínicos que compõem a MAT. Assim, os gráficos de aranha representam uma estratégia didática, holística e flexível para o ensino do raciocínio clínico e diagnóstico diferencial, auxiliando os alunos a reconhecer padrões e desenvolver habilidades metacognitivas.

Palavras-chave: estratégia didática; diagnóstico diferencial; raciocínio clínico; plotagem circular; estudante de medicina

Fecha Recepción: Diciembre 2022

Fecha Aceptación: Julio 2022

Introducción

La psicología cognitiva ha informado que el razonamiento clínico (RC) de los médicos expertos para el diagnóstico utiliza dos vías para el procesamiento de la información: en un 95% el reconocimiento de patrones (Sistema 1), que es rápido, intuitivo y está dirigido por heurística en gran parte inconsciente. En menor proporción, el pensamiento analítico o lógico (Sistema 2), que es lento y deliberado y se lleva a cabo bajo control consciente, (Pelaccia et al. 2011). Sin embargo, los estudiantes de medicina en su formación inicial enfrentan múltiples dificultades para el aprendizaje sobre el diagnóstico diferencial (DD) de las enfermedades y valoran a los profesores que pueden explicar cómo efectúan su RC de una manera estructurada, pero los profesores también tienen conflictos para demostrar su propio RC sin un marco de referencia (Trowbridge and Olson 2018).

Por lo tanto, se necesitan generar estrategias didácticas que auxilien a los docentes en la enseñanza del RC. Debido a que este proceso puede ser complejo y confuso cuando se trata de explicar teóricamente la interacción de los cuadros clínicos y la variabilidad en la frecuencia con la que se presenta cada dato clínico. Por otra parte, dentro de las diversas ventajas que ofrece la utilización de material visual como estrategia de aprendizaje, se destaca que: facilita la síntesis de información, simplifica conceptos complejos y demuestra interacción entre conceptos. Consecuentemente, la incorporación de imágenes en el proceso educativo puede incrementar la atención de los estudiantes favoreciendo el aprendizaje (Hurtubise et al. 2013).

Por ejemplo, diversas formas de representación circular de datos facilitan el análisis gráfico y son comúnmente utilizados para asociar variables clínicas de una manera cualitativa o cuantitativa para el DD de diversas enfermedades (Cairney et al. 2013). No obstante, existen estrategias complejas que permiten visualizaciones multidimensionales, formación de figuras cualitativas, análisis paramétricos y no paramétricos de la distribución de frecuencias aplicados en múltiples estudios que involucran el trato de datos circulares en la naturaleza (Crujeiras 2017) y podrían utilizarse en el área médica.

En línea con lo anterior, las microangiopatías trombóticas (MAT) hacen referencia a un conjunto de lesiones vasculares y trombosis plaquetaria con obstrucción parcial o completa de la luz vascular. Las MAT se caracterizan por presentar trombocitopenia y anemia hemolítica microangiopática (caracterizado por la destrucción de glóbulos rojos visibles en el frotis de sangre periférica como esquistocitos), además de disfunción orgánica (Gupta et al. 2018).

Este grupo de enfermedades en el embarazo está integrado por varias enfermedades como: preeclampsia, síndrome de HELLP, púrpura trombocitopénica trombótica, hígado graso agudo del embarazo, síndrome urémico hemolítico atípico, síndrome antifosfolípido y lupus eritematoso sistémico (Gupta et al. 2018). Las MAT comparten diversos datos clínicos que pueden complicar el DD y tratamiento (Bergmann and Rath 2015).

Inicialmente, se consideró a este grupo de patologías como ejemplo en el diseño de una estrategia didáctica gráfica para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje implicados en el RC en las primeras etapas de la formación médica.

En consideración a todo lo anterior, el propósito principal de este estudio fue diseñar e integrar una estrategia didáctica gráfica basada en un circular plotting utilizando como ejemplo el DD de las MAT.

Método

Extracción de datos

Los datos considerados en la presente propuesta se obtuvieron del metaanálisis de (Bergmann y Rath 2015), que muestra un rango de porcentaje con la que se presentan los distintos datos clínicos que integran cada una de las patologías agrupadas en las MAT, como: hipertensión, proteinuria, epigastralgia, alteración del estado de conciencia, trombocitopenia, hemólisis, disfunción renal y transaminasas elevadas. Posteriormente, nosotros calculamos la frecuencia promedio de cada rango y normalizamos con respecto al total de los datos clínicos de cada patología, lo que permitió construir un cuadro de porcentajes de ocurrencia.

Visualización de datos

Los datos fueron procesados y graficados usando el paquete Plotly (Carson 2020) del programa R statistics, el cual es un software libre desarrollado para cómputo estadístico (Core Team 2018). Los datos clínicos fueron categorizados en tres grupos: signos, síntomas y resultados de laboratorio. Los datos fueron graficados a manera de spider charts, con lo grupos en el eje angular y su correspondiente porcentaje de ocurrencia en el eje radial, comenzando de la parte superior y siguiendo las manecillas del reloj. Esta secuencia fue repetida 100 veces utilizando diferentes órdenes aleatorios con el fin de obtener diferentes configuraciones o caracterizar las DD's. Los spider charts más representativos de cada enfermedad fueron seleccionados y se muestran en la Sección Resultados.

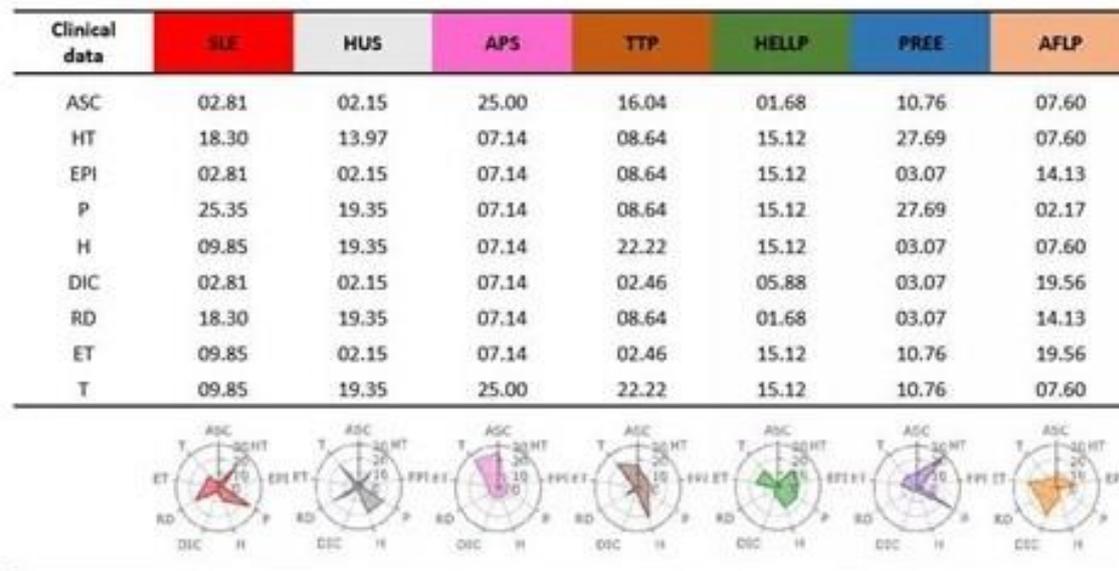
Material Suplementario

En orden a dar a los lectores una herramienta extra para visualizar y usar la herramienta propuesta en sus propias computadoras, hemos añadido el Código (en formato R statistics) y los datos para graficar los spider charts mostrados en la Figura 1(b), ver Material Suplementario. El Código está comentado de tal manera que los lectores pueden ver y modificar el orden de las características de una manera específica o aleatoria, obteniendo diferentes formas para cada patología de las MAT.

Resultados

En la Figura 1 en el panel superior, se expresa el porcentaje de ocurrencia con la que se presenta cada uno de los datos clínicos: estado alterado de conciencia, hipertensión, dolor epigástrico, proteinuria, coagulación intravascular diseminada, disfunción renal, hemólisis, trombocitopenia, transaminasas elevadas. Correspondientes a los cuadros clínicos de: lupus eritematoso sistémico, síndrome urémico hemolítico, síndrome antifosfolípido, púrpura trombocitopénica trombótica, síndrome HELLP, preeclampsia, hígado graso agudo del embarazo.

Figura 1. El panel superior expresa el porcentaje de ocurrencia con el que se presenta cada uno de los datos clínicos, según el estudio de Bergmann y Rath, 2015: estado alterado de conciencia (ASC), hipertensión (HT), dolor epigástrico (EPI), proteinuria (P), coagulación intravascular diseminada (DIC), disfunción renal (RD), hemólisis (H), trombocitopenia (T), transaminasas elevadas (ET), los cuales integran las diferentes cuadros clínicos: lupus eritematoso sistémico (SLE), síndrome urémico hemolítico (HUS), síndrome antifosfolípido (APS), púrpura trombocitopénica trombótica (TTP), síndrome HELLP (HELLP), preeclampsia (PREE), hígado graso agudo del embarazo (AFLP). En el panel inferior se representan los spider charts de los diversos cuadros clínicos. En el eje angular se expresa cada dato clínico y en el eje radial su respectivo porcentaje.



Fuente: Elaboración propia

En el panel inferior de esta figura se muestran los spider charts en donde se aprecian claras diferencias entre las formas cualitativas resultantes de las patologías que integran las MAT, en el eje angular se muestra cada dato clínico y en el eje radial su respectivo porcentaje de ocurrencia. Esto permitirá tanto al docente como al estudiante de medicina establecer una rápida identificación visual entre los diferentes cuadros clínicos.

Discusión

La presente propuesta basada en el diseño e integración de spider charts, que toma como ejemplo los principales cuadros clínicos que integran las MAT, surge como una estrategia didáctica ante las dificultades evidenciadas que enfrentan los docentes en la enseñanza del RC (Dhaliwal 2013; Audétat et al. 2012; Medina et al. 2017) . Como se puede apreciar, una de las ventajas de los spider charts es la facilidad con la que se puede diferenciar el número, la longitud y la amplitud de cada uno de los trazos que conforman estas figuras. Otra ventaja de estas figuras es la capacidad para representar la reciprocidad

entre el número de datos clínicos y la frecuencia con la que se presentan tales datos que conforman la compleja variabilidad de los cuadros clínicos que integran las MAT.

Coincidentemente, en estudios previos se ha priorizado que el RC considere el número de datos clínicos y la frecuencia con la que se presentan en cada enfermedad, (Rodríguez et al. 2017). además de la determinística que aplica reglas predeterminadas en el proceso del DD mediante el análisis holístico de los elementos que conforman el cuadro clínico, y estrategias centradas en la reorganización del conocimiento que puede reducir consistentemente los errores durante el RC (Norman and Eva 2010).

Además, el análisis del cuadro clínico por spider charts podría fortalecer la práctica de estrategias metacognitivas, las cuales han sido planteadas como alternativas para perfeccionar el RC (Medina MS, et al 2017, Young ME, et al 2020).

Lo anterior basado, en la necesidad de los estudiantes de medicina de disponer de técnicas y procedimientos de cómo aprender e implementar los distintos métodos clásicos del RC (Pelaccia et al. 2011), las técnicas matemáticas propuesta para realizar diagnóstico y las posibilidades que ofrece la medicina basada en la evidencia (Audétat et al. 2012, Young et al. 2020). En línea con lo anterior, otra de las ventajas implícitas en la presente estrategia didáctica es la flexibilidad para utilizarse con diferentes patologías, lo que podría redundar en el futuro en la integración y consolidación de una aplicación móvil que ayude a los médicos formados en el DD de las enfermedades.

Conclusión

El diseño de la representación del cuadro clínico mediante circular spider charts, es una estrategia didáctica holística y flexible que puede ayudar en la complejidad que tiene implícita el proceso de enseñanza aprendizaje del RC, ya que podría satisfacer la necesidad de conformar una metodología didáctica debido a que facilita tanto la comprensión como la diferenciación entre los cuadros clínicos de patologías cercanas, lo que permite la construcción de conocimientos y desarrollo de habilidades metacognitivas.

Futuras Líneas de Investigación

Como área de oportunidad futura se tendrían el perfeccionamiento y la aplicación de nuestra propuesta metodológica para otras patologías, así como la implementación de esta estrategia en un escenario real de enseñanza.

Referencias

- Audétat, M.C., Dory, V., Nendaz, M., Vanpee, D., Pestiaux, D., Perron, N.J. & Charlin, B. (2012). What is so difficult about managing clinical reasoning difficulties?. *Med Educ.* 46(2):216-227. doi:10.1111/j.1365-2923.2011.04151.x
- Bergmann, F. & Rath, W. (2015). The Differential Diagnosis of Thrombocytopenia in Pregnancy. *Dtsch Arztebl Int.* 112(47):795-802. doi:10.3238/arztebl.2015.0795
- Cairney, C.J., Godwin, L.S., Bilsland, A.E., Burns, S., Stevenson, K.S., McGarry, L., Revie, J., Moore, J.D., Wiggins, C.M., Collinson, R.S., Mudd, C., Tsonou, E., Sadaie, M., Bennett, D.C., Narita, M., Torrance, C.J. & Keith, W.N. (2017). A 'synthetic-sickness' screen for senescence re-engagement targets in mutant cancer backgrounds. *PLoS Genet.*;13(8):e1006942. doi:10.1371/journal.pgen.1006942.
- Carson, S. Interactive Web-Based Data Visualization with R, plotly, and shiny. Chapman and Hall/CRC. (2020). Available at: <https://plotly-r.com>. Accessed February 1, 2021.
- Core Team, R. R: a Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. (2018). Available at: <https://www.R-project.org>. Accessed February 17, 2021.
- Crujeiras, R.M. (2017). An introduction to statistical methods for circular data. *Bol. Estad Investig. Oper.* 33(2):85-107.
- Dhaliwal G. (2013). Developing teachers of clinical reasoning. *Clin Teach.* 10(5):313-317. doi:10.1111/tct.12082
- Gupta, M., Feinberg, B.B. & Burwick, R.M. (2018). Thrombotic microangiopathies of pregnancy: Differential diagnosis. *Pregnancy Hypertens.* 12:29-34. doi:10.1016/j.preghy.2018.02.007
- Hurtubise, L., Martin, B., Gilliland, A. & Mahan, J. (2013). To play or not to play: leveraging video in medical education. *J Grad Med Educ.* 5(1):13-18. doi:10.4300/JGME-05-01-32
- Medina, M.S., Castleberry, A.N. & Persky A.M. (2017). Strategies for Improving Learner Metacognition in Health Professional Education. *Am J Pharm Educ.* 81(4):78. doi:10.5688/ajpe81478
- Norman, G.R. & Eva, K.W. (2010). Diagnostic error and clinical reasoning. *Med Educ.* 44(1):94-100. doi:10.1111/j.1365-2923.2009.03507.x
- Pelaccia, T., Tardif, J., Triby, E. & Charlin, B. (2011). An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory. *Med Educ Online.* doi:10.3402/meo.v16i0.5890

- Rodríguez, F., Carillo, T., Freixinet, J. & Serdá, J. (2017). Razonamiento clínico. FEM. 20(4):149-160.
- Trowbridge, R.L. & Olson, A.P.J. (2018). Becoming a teacher of clinical reasoning. *Diagnosis (Berl)*. 5(1):11-14. doi:10.1515/dx-2018-0004
- Young, M.E., Thomas, A., Lubarsky, S., Gordon, D., Gruppen, L.D., Rencic, J., Ballard, T., Holmboe, E., Da Silva, A., Ratcliffe, T., Schuwirth, L., Dory, V. & Durning, S.J. (2020). Mapping clinical reasoning literature across the health professions: a scoping review. *BMC Med Educ*. 20(1):107. doi:10.1186/s12909-020-02012-9