

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.264>

Encefalopatía discirculatoria, revisión bibliográfica

Dyscirculatory encephalopathy, bibliographic review

Jorge Eduardo Ochoa Aucay

Universidad Católica de Cuenca

jorge.ochoa@ucacue.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6834-5473>

Cuenca – Ecuador

Erika Pamela Abad Molina

Universidad Católica de Cuenca

erika.abad@est.ucacue.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7209-6062>

Cuenca – Ecuador

John Paul Castillo Hernández

Universidad Católica de Cuenca

john.castillo@est.ucacue.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9296-9879>

Cuenca – Ecuador

Martín Alexander Chamorro Romero

Universidad Católica de Cuenca

machamorr92@est.ucacue.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9193-7506>

Cuenca – Ecuador

Sonia Azucena Ortiz Reinoso

Universidad Católica de Cuenca

sonia.ortiz@est.ucacue.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6404-2291>

Cuenca – Ecuador

Chrisy Esthephanye Sarmiento Sarmiento

Universidad Católica de Cuenca

chrisysarmiento55@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7640-7833>

Cuenca – Ecuador

Artículo recibido: día 17 de enero de 2023. Aceptado para publicación: 26 de enero de 2023.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Ochoa Aucay, J. E., Abad Molina, E. P., Castillo Hernández, J. P., Chamorro Romero M. A., Ortiz Reinoso, S. A., & Sarmiento Sarmiento, C. E. (2023). Encefalopatía discirculatoria, revisión bibliográfica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 464–474. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.264>

Resumen

La encefalopatía discirculatoria, es una disfunción cerebral resultante de trastornos vasculares, que se asocian a alteraciones degenerativas, isquémicas y cambios del tejido cerebral, por lo cual constituye la forma crónica, progresiva y multifocal de las patologías cerebrovasculares. Generalmente se asocia a hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, aterosclerosis, enfermedades arteriovertebrales o su combinación. Se manifiesta a través de 3 estadios clínicos que comprometen el estado de ánimo, lo cognitivo y estado psicoemocional del paciente, los métodos diagnósticos son de neuroimagen como tomografía computarizada, resonancia magnética, ecografía doppler transcraneal, coágulo grama, lipograma estos representan un rol fundamental en el diagnóstico. No obstante, su abordaje terapéutico está enfocado en la disminución de la progresión de la enfermedad, aumento de la microcirculación, la circulación cerebral general y proteger a las células del sistema nervioso central de la isquemia e hipoxia.

Palabras clave: diagnóstico, encefalopatías, etiología, fisiopatología, tratamiento primario

Abstract

Dyscirculatory encephalopathy is a cerebral dysfunction resulting from vascular disorders, which is associated with degenerative, ischemic and polymorphic alterations of brain tissue, which is why it constitutes the chronic, progressive and multifocal form of cerebrovascular pathologies. It is generally associated with hypertension, atherosclerosis, arteriovertebral diseases, or their combination. It manifests itself through 3 clinical stages that compromise the behavior, thinking, and psycho-emotional state of the patient, so neuroimaging methods such as computed radiography, magnetic resonance imaging, dopplerography, coagulogram, or lipogram play a fundamental role in diagnosis. However, its therapeutic approach is focused on compensating for the disease, increasing microcirculation, general cerebral circulation, as well as protecting the cells of the central nervous system from ischemia and hypoxia.

Keywords: brain diseases, etiology, physiopathology, primary treatment

INTRODUCCIÓN

Las patologías cerebrovasculares representan una de las enfermedades más frecuentes a nivel mundial, siendo la encefalopatía discirculatoria, uno de los tipos crónicos más comunes. Esta se define como un trastorno caracterizado por la disminución del aporte de oxígeno a nivel cerebral, generalmente dado por una alteración de las arterias vertebrales, asociada a un alto índice de morbi-mortalidad en adultos mayores (Skvortsov et al., 2021).

Usualmente esta patología es de progresión lenta y de etiología multifactorial, ya que surge como consecuencia de ciertas enfermedades, principalmente aterosclerosis, diabetes mellitus, patologías arteriovertebrales, hipertensión crónica, que afectan las pequeñas arterias intracerebrales, provocando una alteración del flujo sanguíneo y generando regiones isquémicas, que se observan como zonas de hipodensidad en la tomografía computarizada (TC), generalmente categorizadas como ataques vasculares silenciosos (Juul, 2018).

Para el diagnóstico de esta enfermedad existen criterios que engloban los signos de daño cerebral, factores de riesgo y el uso de estudios de imagen como resonancia magnética y TC. El tratamiento se basa en restaurar el flujo sanguíneo cerebral y mejorar el metabolismo del mismo (Parfionov, 2017).

Generalmente, esta enfermedad es diagnosticada erróneamente por médicos de diferentes especialidades, que se basan únicamente en las quejas del paciente, sin tener en cuenta los criterios de diagnóstico, la identificación de las causas y la naturaleza del daño cerebral (Lin et al., 2020). Por lo que, esta revisión agrupa las generalidades de la encefalopatía discirculatoria.

MÉTODO

Consiste en una revisión bibliográfica narrativa, que emplea tanto métodos teóricos como el analítico-sistémico e inductivo, enfocados en la encefalopatía discirculatoria, su etiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento; así como métodos de investigación analítica en base a la revisión documental y bibliográfica. La información contrastada se extrajo de la bases de datos científicas como son Yandex, Pubmed y Scimago Journal & Country Rank (SJR). Para una búsqueda más eficaz se utilizaron palabras clave como "Diagnóstico", "Encefalopatía discirculatoria", "Fisiopatología", "Tratamiento Primario", obteniendo un total de 33 artículos científicos.

Por lo que, al tamizar la información, se descartaron 16 artículos, los mismos que no cumplieron con los criterios de inclusión de la investigación, quedándonos con un total de 17 artículos. Los criterios de inclusión fueron revisiones bibliográficas, meta-análisis, casos y cohortes, ensayos clínicos, artículos con una antigüedad de 6 años (2017-2022), como también artículos en inglés, español y ruso. Los criterios de exclusión fueron libros, catálogos, y páginas web para público en general.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La encefalopatía discirculatoria (DEP), se define como una disfunción en la circulación sanguínea cerebral resultante de trastornos vasculares, que generan lesiones crónicas, progresivas y focales en el tejido cerebral, por que suele asociarse con hipertensión, diabetes mellitus, aterosclerosis y patologías arteriovertebrales. Fué conocida por primera vez en 1970 y asociada a la vejez; sin embargo, en la actualidad constituye el término más utilizado para referirse al bajo suministro de sangre en el cerebro de adultos a partir de los 40 años (Skvortsov et al., 2021).

Esta patología se presenta en el 75% de los casos, ocasionando incapacidad irreversible y muerte durante el periodo agudo de los síntomas; es así que en Rusia representa 1 millón de casos por cada 100.000 habitantes, posicionándose en el primer lugar de las patologías cerebrovasculares crónicas en dicho país, lo cual evidencia que la encefalopatía discirculatoria es más común con la edad (Gavrilenko et al., 2020).

Etiología

La encefalopatía discirculatoria, es una situación patológica común del adulto joven y del adulto mayor, normalmente se caracteriza por el deterioro de la función cerebral, generada por una alteración en el riego sanguíneo a causa de enfermedades vasculares. Dependiendo de la etiología, esta enfermedad se clasifica en los siguientes grupos (Gavrilenko, 2020):

- Aterosclerosis: se debe a la pérdida de la elasticidad y consistencia de la pared de los vasos sanguíneos cerebrales, generalmente por placas de ateromas, siendo estas placas lipídicas, que, además, contienen células inflamatorias y tejido conectivo (Gavrilenko, 2020).
- Patologías Arteriovertebrales: anatómicamente las arterias vertebrales generan un aporte inicial para la circulación adecuada del cerebro, y cuando existe una alteración del flujo, se da secundario a otras patologías como osteocondrosis vertebral, lesión vertebral y la anomalía de Kimberli (juul, 2018).
- Hipertensión Crónica: esto se debe a la antigüedad de la enfermedad, ya que el manejo de presiones arteriales elevadas y sin adherencia al tratamiento, generan un daño vascular, provocando encefalopatía discirculatoria, desencadenando un estado espástico cerebral (Levin, 2018).
- Mixta: esta categoría está asociada a patologías concomitantes, lo cual incrementa el grado de mortalidad, pues generalmente un paciente presenta la encefalopatía, con solamente una de las enfermedades anteriormente citadas (Levin, 2018).

Como se mencionó anteriormente, la principal etiología, es el daño vascular que provoca una interrupción del flujo sanguíneo, dicha interrupción ocasiona, que en zonas del cerebro no exista una adecuada cantidad de oxígeno, disminuyendo las capacidades funcionales, generando zonas hipodensas en la sustancia blanca, partes profundas del cerebro, y estructuras subcorticales, que generalmente son observables mediante el uso de resonancia magnética o tomografía, atribuyéndose el nombre de "ataques vasculares silenciosos" (Schukin, 2018).

Fisiopatología

La encefalopatía discirculatoria se caracteriza por "la progresión de daño cerebral isquémico multifocal o difuso, que se manifiesta con trastornos neurológicos y neuropsicológicos", incluyendo alteraciones morfológicas a nivel de los vasos sanguíneos cerebrales, además de existir una reducción en el volumen y masa del tejido cerebral por daño focal o difuso (Yuryeva et al., 2020).

Los mecanismos de esta patología, corresponden a un defecto en la autorregulación cerebral, el cual consta de dos componentes, uno "miogénico y otro neurogénico". El mecanismo miogénico es la forma inicial de un cambio en la circulación sanguínea, por lo que, la autorregulación consiguiente pasa a depender del sistema nervioso simpático, esto implica que la alteración de la regulación sanguínea cerebral pueda ocasionar hipoperfusión cerebral. Además, se conoce que una isquemia cerebral prolongada ocasiona que las arteriolas y capilares sean propensos a roturas y sangrados, cuando existe un incremento repentino de la presión de perfusión (Lin et al., 2020).

Se ha planteado que alteraciones en radicales libres ocasionan una dilatación de los vasos sanguíneos, pudiendo incrementar la permeabilidad de los vasos del cerebro durante la reperfusión de la isquemia (Lin y otros, 2020). Otro mecanismo propuesto consiste en la aparición de regiones de infarto a nivel cerebral provocados por la isquemia crónica, cuya presentación consiste en una reducción de la sustancia blanca a nivel periventricular o subcortical, que pato-morfológicamente constituye zonas de desmielinización, gliosis y el agrandamiento de espacios perivasculares, que incluyen los infartos lacunares, los cuales son los más característicos de esta enfermedad (Pizova, 2022).

Manifestaciones clínicas

Gran parte de los pacientes con encefalopatía discirculatoria presentan signos y síntomas leves; sin embargo, algunos progresan a síntomas complejos que pueden ser potencialmente mortales (Yurieva et al., 2020). Existen tres estadios clínicos de la enfermedad, que son:

- Estadio I (compensatorio): existen mayores síntomas subjetivos como: cefaleas, mareos, acúfenos, fatiga, menor capacidad de atención, inestabilidad en la marcha y alteraciones del sueño (Yurieva et al, 2020). A nivel neuropsicológico existen alteraciones cognitivas leves, con predominio neurodinámico como falta de concentración, espontaneidad, pobre rendimiento mental, además de trastornos neuropsicológicos de tipo asténico, que no limitan considerablemente la adaptación social (Velikanov, 2021).
- Estadio II (subcompensatorio): se caracteriza por la presencia de síndromes clínicos definidos que alteran considerablemente la capacidad funcional del paciente y corresponden a un deterioro cognitivo de tipo moderado, relacionado con la disfunción del lóbulo frontal, síndromes piramidales, extrapiramidales, vestíbulo cerebelosos y pseudobulbares. Existe también la presencia de trastornos afectivos como: apatía, depresión, labilidad, mayor irritabilidad y desinhibición. En esta fase la adaptación social del paciente se altera y su capacidad laboral se reduce drásticamente, sin embargo, continúa valiéndose por sí mismo (Velikanov, 2021).
- Estadio III (descompensatorio): consiste en los mismos síndromes presentes en el estadio II, no obstante, su capacidad funcional es mucho más reducida. La alteración cognitiva llega al grado de demencia y se asocia con trastornos afectivos y conductuales graves como; reducción de la capacidad crítica, síndrome apático y desinhibición (Velikanov, 2021).

Diagnóstico

Para realizar un diagnóstico oportuno y eficaz, es necesario efectuar un estudio exhaustivo de la anamnesis de la enfermedad, junto a los síntomas existentes y el método de investigación instrumental a usar; sin embargo, se debe considerar, enfermedades cardiovasculares en pacientes de la tercera edad, debido al daño neurológico que estas pueden ocasionar. Por ello, en la tabla 1 se relaciona, el cuadro clínico y las lesiones vasculares del cerebro, para poder diagnosticar de acuerdo a los criterios aceptados para la encefalopatía discirculatoria (Parfenov, 2017).

Tabla 1

Criterios diagnóstico de la encefalopatía discirculatoria

Criterios diagnóstico	Características clínicas
1. Señales de alteración cerebral	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas neurológicos y neuropsicológicos objetivamente detectables que tienden a progresar.
2. Signos de accidente cerebrovascular isquémico (ACV)	<ul style="list-style-type: none"> - Factores de riesgo (hiperlipidemia, diabetes mellitus, etc.). - Signos anamnésicos o instrumentalmente confirmados de daño a los vasos cerebrales y/o sustancia cerebral.
3. Hallazgos entre manifestaciones clínicas y ACV	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la sustancia del cerebro de origen vascular detectados por Tomografía computarizada/ Resonancia magnética del cerebro (CT/MRI), corresponden a las principales manifestaciones clínicas y/o - Un defecto cognitivo de tipo frontal (disfasia frontal), disartria más características del cuadro clínico, lo que indica una génesis vascular de los síntomas (progresión escalonada)
4. Criterios de exclusión de otras enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> - No existen datos clínicos e instrumentales característicos de otras enfermedades que puedan explicar el cuadro clínico.

Fuente: Elaboración propia, a partir de, Parfenov V. (2017). Dyscirculatory encephalopathy and vascular cognitive disorders. Moscow. IMA-PRESS, 128(12),1-123. <https://nnp.ima-press.net/nnp/article/viewFile/841/732>

Los métodos de neuroimagen juegan un rol fundamental al momento de enviar a los pacientes, siempre basándose en lo que necesitan, es decir, en los criterios diagnósticos y las manifestaciones clínicas presentes. Dentro de los métodos más usados, están la tomografía computarizada, resonancia magnética, y otros exámenes, como dopplerografía de los vasos superiores de cabeza y cuello, coagulograma, lipograma (Velikanov, 2021).

Sin embargo, al tratarse de una enfermedad multifactorial, debe ser manejada, por interconsultas médicas con el nefrólogo, cardiólogo, psicólogo, médico internista, y oftalmólogo (Frolov & Gasankhanova, 2020).

Pronóstico

Cualquier tipo de encefalopatía discirculatoria se desarrolla de manera rápida sin tratamiento, después de dos años se observa la progresión y empeoramiento de los síntomas. Hay que tener en cuenta que muchos factores influyen en este proceso, por lo que el tratamiento deberá ir combinado con terapia farmacológica, cambios de estilo de vida y control de la sintomatología (Yakovchuk,2021).

En estos pacientes es notoria la degradación del pensamiento, la memoria, y la aparición de trastornos del comportamiento. Si la encefalopatía se diagnostica en la etapa inicial y el paciente recibe un tratamiento adecuado, se puede detener el deterioro de las funciones cognitivas. Incluso la encefalopatía discirculatoria en etapa 2 puede retrasarse durante 5 años o incluso décadas. La última etapa se desarrolla rápidamente, por lo que es difícil lidiar con ella; sin embargo, un enfoque integrado del tratamiento ayudará a prolongar significativamente la sobrevida. (Parfenov, 2019).

Además, si es posible eliminar la causa de la encefalopatía, las personas se recuperarán por completo, esto puede ser posible en pacientes que tengan por desencadenante el alcoholismo y la drogadicción. Por otro lado, si no es posible tratar la causa en su totalidad; como la insuficiencia renal y hepática, el control de su progresión se convierte en un pilar fundamental del tratamiento. Un paciente ya diagnosticado, sin otras patologías subyacentes, puede vivir alrededor de 10 años o incluso más (Ovodyuk et al., 2022).

Tratamiento

El abordaje terapéutico de esta patología, debe estar enfocado en la etiopatogenia y ser completo, ya que tiene como objetivos; compensar la enfermedad, aumentar la microcirculación, la circulación cerebral general y proteger las células del sistema nervioso central de la isquemia e hipoxia (Chernii et al. 2022).

Se debe tratar principalmente la causa del desarrollo de la encefalopatía discirculatoria. La encefalopatía arteriosclerótica subcortical, es causada por la hipertensión arterial, por lo que su tratamiento principal será el control de la misma, lo que ayudará a prevenir o retrasar la progresión de la enfermedad. En la década de los 80 era muy usado el esquema escalonado, para tratar la hipertensión (Nikitina et al.,2020).

Las crisis pueden causar tanto problemas fisiológicos como psiquiátricos, por lo que son tratadas en un centro hospitalario, mientras que los pacientes que presentan manifestaciones mínimas son tratados de forma ambulatoria. Un tratamiento eficaz, es aquel que combina la terapia farmacológica y la no farmacológica. En el tratamiento no farmacológico tenemos principalmente los cambios en el estilo de vida (Chernii et al. 2022).

Otro tratamiento no farmacológico eficaz es la fisioterapia, en donde se puede usar la estimulación magnética transcraneal, masaje en la zona del cuello, acupuntura, electroestimulación y campos de vórtice. Por el contrario, en la terapia farmacológica encontramos medicamentos como los diuréticos, betabloqueadores, neurometabolitos, correctores vestibulares y antidepresivos (Nikitina et al.,2020).

En caso de que la encefalopatía afecte vasos sanguíneos de gran calibre, se recomienda la intervención quirúrgica: Endarterectomía carotídea, en la que se trata de limpiar las paredes internas de la arteria carótida en la aterosclerosis; o la colocación de stent, en donde se inserta un dilatador especial en la arteria que produce un mejor flujo de sangre (Parfenov, 2019).

Existe un tipo de encefalopatía difícil o imposible de tratar denominada encefalopatía estática, en donde el daño cerebral es permanente, y el objetivo de su tratamiento es prevenir daños mayores e implementar rehabilitación siempre que sea posible (Skvortsov et al., 2021).

En la actualidad, existe una variedad de estudios que están siendo probados, entre la terapia farmacológica tenemos: vasodilatadores cerebrales nimodipino, flunarizina, emoxipina, el Kapikor (combinación de butirobetaína 60 mg y meldonio dihidrato 180 mg), que en un ensayo clínico realizado en pacientes con encefalopatía tipo II, tuvo efectos estadísticamente significativos, ya que ayudó en la recuperación de las funciones cognitivas y reducción de la gravedad de los síntomas asténicos. Estos pacientes notaron disminución en la fatiga, mejor sueño por las noches, mayor actividad y capacidad en las actividades diarias, además de la restauración de la estabilidad emocional. No obstante, se ha establecido que el medicamento Capikor mejora la función del endotelio y posee un gran efecto terapéutico en indicaciones clínicas, cognitivas, función hemodinámica cerebral y síntomas asténicos (Skvortsov et al., 2021).

REFERENCIAS

Chernii T., Cherniy V., & Fokina D. (2022). Implementation of Quantitative Electroencephalography to Improve Efficacy of Diagnosis and Treatment Management of Chronic Cerebral Ischemia. *Wiad*

Frolov M., & Gasankhanova A. (2020). Features of the violation of light sensitivity of the retina in patients with chronic cerebral ischemia, depending on the stage of discirculatory encephalopathy against the background of the use of a neuropeptide. *Ophthalmology*, 17(4), 784-788. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-4-784-788>

Gavrilenko E., Sultanova Y., Demyashchenkova A., & Skvortsov V. (2020). Dyscirculatory encephalopathy in nursing practice / Dyscirculatory encephalopathy in nursing practice. *Nurse*, 1, 86-89. <https://doi.org/10.33920/med-05-2001-15>

Juul S., Comstock B., Heagerty P., Mayock D., et al. (2018). High-Dose Erythropoietin for Asphyxia and Encephalopathy (HEAL): A Randomized Controlled Trial - Background, Aims, and Study Protocol. *Neonatology*, 113(4), 331-338. <https://doi.org/10.1159/000486820>

Levin O., Chimagomedova S., Polyakova T., Arablinsky A. (2018). 60 years of the concept of discirculatory encephalopathy: is it possible to pour new wine into old wineskins?. *Journal of Neurology and Psychiatry*, 6(2), 13-26. <https://doi.org/10.17116/jnevro201811806213>

Lin, Y., & Liu H. (2020). Update on cerebral hyperperfusion syndrome. *Journal of neurointerventional surgery*, 12(8), 788-793. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2019-015621>

Nikitina V., Bochkov A., Guseva V. (2020). Comparative analysis of neurological, laboratory and instrumental studies of female patients with stage C discirculatory encephalopathy and without hyperhomocysteinemia. *Newsletter of New Medical Technologies*, 3, 5-10. <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-nevrologicheskikh-laboratornyh-i-instrumentalnyh-issledovaniy-patsientov-zhenskogo-pola-s-distirkulyatornoy>

Ovodyuk N., Goryanska K., Ivanchuk A., Kovtunyak A., Griva A., et al. (2022). Features of Cerebral Hemodynamics in Patients After Stroke Depending on the Variability of Blood Pressure and Their Quality of Life. *Wiadomosci Lekarskie*, 75(5), 1083-1089. <https://doi.org/10.36740/WLek202205106>

Parfenov V. (2017). Dyscirculatory encephalopathy and vascular cognitive disorders. *Moscow. IMA-PRESS*, 128(12), 1-123. <https://nnp.ima-press.net/nnp/article/viewFile/841/732>

Parfenov V. (2019). Vascular cognitive impairment and chronic cerebral ischemia (discirculatory encephalopathy). *Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics*, 11(3), 61-67. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2019-3S-61-67>

Pizova N. (2022). Cerebrovascular diseases and cognitive impairment: therapeutic approaches. *Medical advice*. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-21-54-61>

Shchukin I., Lebedeva A., Soldatov M., Fidler M. (2018). Clinical and instrumental evaluation of therapy for vascular cognitive disorders. *Journal of Neurology and Psychiatry. SS Korsakov*, 7, 25-29. <https://doi.org/10.17116/jnevro20181187125>

Shevchenko O., Lakhman O., Katamanova E. (2020). Characteristics of cognitive impairment in alcoholic and discirculatory encephalopathy. *Clinic for nervous and mental diseases*. 120(5), 16-23. doi: <https://doi.org/10.17116/jnevro202012005116>

Skvortsov V., Levitan B., Golieva E., Malyakin G. (2021) Dyscirculatory encephalopathy in the practice of a general practitioner. *Lvrash*, 14(41). <https://www.lvrach.ru/2021/05/15437943>

Velikanov D., Tsoqoyev A., Serebryakov A., Çerevaşenko L., Bobrik Y., et al. (2021). Efficiency of the use of therapeutic physical factors in the outpatient medical rehabilitation of patients with

dyscirculatory encephalopathy. Azerbaijan Medical Journal,4,177-185.
<https://doi.org/10.34921/amj.2021.4.025>

Yakovchuk E., & Penina G. (2021). Cognitive functions, quality of life of patients with stage II dyscirculatory encephalopathy in northerners from the ICF position. (Russian). Arterial'naya Gipertenziya, 27(3),351-364. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2021-27-3-351-364>

Yurieva T., Zaika A., Shprakh V., Zhukova S. (2020). Neurophysiological changes in patients with dyscirculatory encephalopathy in combination with ischemic optic neuropathy. Scientific Biomedical Act,5(4), <http://dx.doi.org/10.29413/ABS.2020-5.4.9>