

О.Д. Жадан, Б.А. Тарасюк, І.С. Лук'янова, Г.Ф. Медведенко

## Ультразвукова перинатальна оцінка структурно-функціональних особливостей венозної протоки (огляд літератури та власні спостереження)

ДУ «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики НАМН України», м. Київ, Україна  
ДУ «Інститут педіатрії, акушерства та гінекології НАМН України», м. Київ, Україна

PERINATOLOGIYA I PEDIATRIYA.2015.1(61):108-111;doi10.15574/PP.2015.61.108

**Резюме.** Венозна протока має унікальні, не притаманні іншим судинам, структурні особливості та є однією з трьох фетальних комунікацій, які відповідають за адаптацію серцево-судинної системи до внутрішньоутробного існування та розвитку. Допплерометрична пренатальна діагностика венозного кровотоку дає змогу оцінити стан серцево-судинної системи плода. Спектр венозного кровотоку відображає зміни об'єму та тиску в передсердях впродовж серцевого циклу. Пренатально, при нормальному розвитку плода, кровотік у венозній протоці має пульсуючий характер у вигляді однонаправленої трифазної кривої, що відповідає різним періодам серцевого циклу. За даними доплерометричних обстежень, після народження відмічається поступове зниження швидкості кровотоку у венозній протоці. Спектр нормального кровотоку у венозній протоці у здорового новонародженого має двофазну криву, з напрямом від портального синуса до нижньої порожнистої вени. Протягом трьох тижнів регулярних обстежень у більшості немовлят відбувається облітерація венозної протоки, протока перетворюється на венозну зв'язку.

**Ключові слова:** венозна протока, ультразвукова перинатальна оцінка, діти.

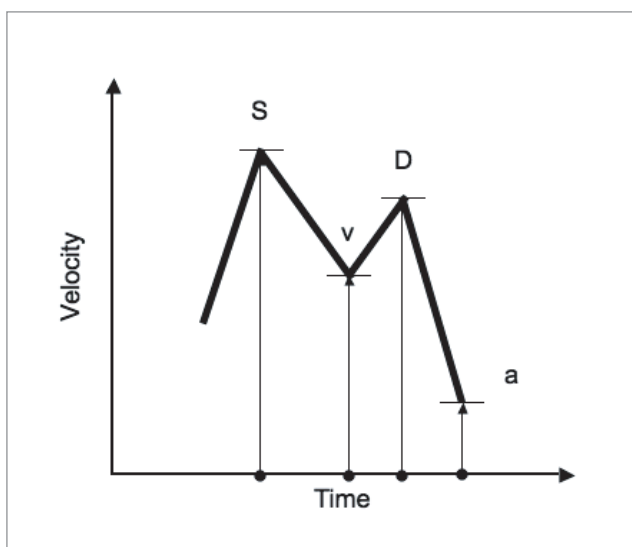
Як відомо, венозна протока (ВП) є однією з трьох фетальних комунікацій, які відповідають за адаптацію серцево-судинної системи до внутрішньоутробного існування та розвитку. ВП вперше була описана Джуліо Чезаре Аранцієм, тому цю анатомічну структуру ще називають Аранцієвою протокою. Як одна з фетальних комунікацій ВП була проілюстрована у відомому та визначному атласі *De formato foetu* (Етапи формування плода), що належить засновнику та батьку ембріології Геронімусу Фабрицію [7, 9, 12, 18].

Венозна протока, або протока Франція, являє собою венозний шунт, що об'єднує абдомінальну частину пупочної вени та нижню порожнисту вену. Її вхід, перешийок, у середньому має розміри 0,7 мм у 18 тижнів і 1,7 мм у 40 тижнів гестації. Протока мінає пупкові вени (портальні синуси) у верхньозадньому напрямі і досягає нижньої порожнистої вени на рівні злиття печінкових вен трохи нижче передсердь. Цей відділ нижньої порожнистої вени має вигляд воронки, але розширюється переважно з лівого боку, щоб отримати кров із ВП і лівих печінкових вен. Хоча і зустрічаються зміни в напрямку ходу, ВП, як правило, наближається до нижньої порожнистої вени під досить гострим кутом (у середньому 48°). На початку вагітності ВП має вигляд прямого продовження пупкової вени, наприкінці вагітності з'являється кривизна біля перешийка. Близьке розташування лівої та медіальної печінкових вен та і їх впадання у нижню порожнисту вену іноді створюють труднощі при диференціації ВП.

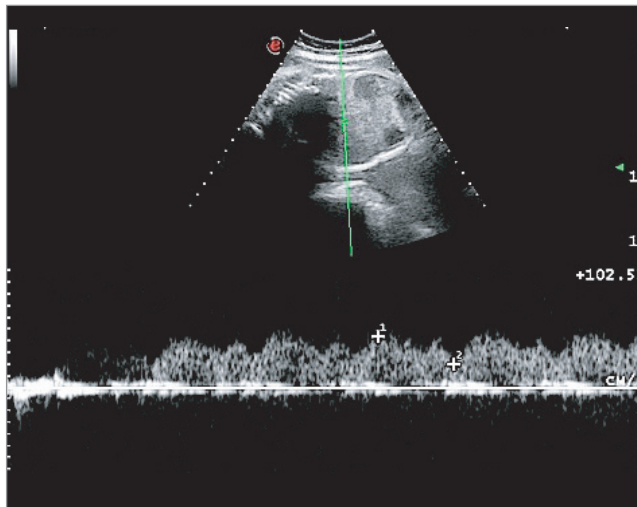
Як цілісна судинна структура ВП присутня у плодів багатьох видів ссавців. Амфібії та інші нижчі за порядком хребетні не мають Аранцієвої протоки. ВП описана у мишей, щурів, собак, котів, проте у венозних системах плодів морської свинки та коня її немає. У свиней венозний шунт зникає в процесі внутрішньоутробного розвитку, тоді як у плода вівці він збільшується у розмі-

рі протягом усього пренатального періоду і здійснює зворотно-циркулюючу функцію для реоксигенації крові, що повертається з плаценти [5, 6].

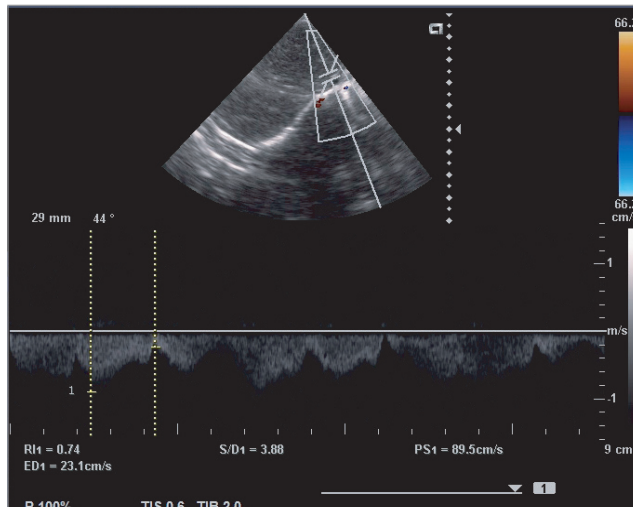
Формування ВП у людей поділяється на два етапи. Перший етап включає в себе створення протоки у вигляді основної судини між двостороннім симетричним розташуванням печінкових синусів. З жовчного мішка кров протікає через омфало-мезентеріальні вени та печінку до венозного синуса, а кров від ворсин хоріона оминає печінку та впадає в синус через праву і ліву пупкові вени. На другому етапі формування симетрія першої стадії



**Мал. 1.** Складові частини кривої спектру кровотоку у венозній протоці. Шлуночкова систола (S-хвиля), шлуночкова кінцева систолічна релаксація (V-низхідна), пасивне діастолічне наповнення шлуночків (D-хвиля) та активне наповнення шлуночків у систолу передсердь (a-хвиля)



**Мал. 2.** Вагітність 35 тижнів. Нормальний спектр кровотоку у венозній протоці плода



**Мал. 3.** Новонароджений, 2-га доба життя. Нормальний спектр кровотоку у венозній протоці

перетворюється в остаточну асиметричну структуру, в якій ВП сполучає ліву пупкову вену з правою печінково-кардіальною веною, якій судилося стати нижньою порожнистою веною. Таке загальне розташування ВП та основних венозних судин залишається практично незмінним до кінця пренатального періоду [2].

У літературі описані морфологічні дослідження ВП. Ці дослідження констатують, що ВП людського плода має унікальні, не притаманні іншим судинам, структурні особливості. Така морфологічна характеристика може мати значення в клінічній практиці при доплерометричній оцінці кровотоку фетальних комунікацій. Існують також спірні припущення щодо наявності «сфінктера» у вхідній частині ВП [15]. У вхідній частині ВП виявлена концентрація еластичних волокон, що утворюють «полицеподібну» структуру, якої немає у всіх інших кровоносних судинах організму. Подальші дослідження виявили наявність «перетинки» у вхідній частині протоки, що дає змогу припустити, що це утворення є частиною сфінктерного механізму вхідного відділу. Морфологічно показано, що форма ВП відрізняється від форми будь-якої венозної судини, оскільки вона звужена на початку та різко розширена в піддіафрагмальному напрямку, утворюючи своїм просвітом форму пісочного годинника. Слід зазначити, що за даними електронної мікроскопії реєструється поздовжня складчастість ендотелію, наявність якої може мати функціональне значення. Форма пісочного годинника, ендотеліальна поздовжня складчастість і багата на еластин адвентиція свідчать про наявність дилатційного механізму ВП. Повідомляється також про присутність нервів і нервових пучків у структурі ВП, які беруть участь у регуляції сфінктера або можуть навіть бути частиною нервового сплетіння, що простягається вздовж ВП через діафрагму. Тим не менш, позитивні імунореактивні дослідження на антитіла до S100 (нерви) в одному шарі гладком'язових клітин однозначно довели наявність іннервації по всій довжині ВП, що можуть відповідати на фізіологічну стимуляцію шляхом зміни діаметра просвіту. Ці дані дають змогу припустити, що вся довжина ВП є фізіологічно активною структурою. Тому слід розділити поняття «морфо-

логічний сфінктер» і «функціональний сфінктер» [3, 13].

Доплерометрична пренатальна оцінка венозного кровотоку дає змогу оцінити стан серцево-судинної системи плода. Спектр венозного кровотоку відображає зміни об'єму та тиску в передсердях упродовж серцевого циклу.

При спектральній доплерометрії венозної системи кількісно оцінюються усі фази кровотоку: шлуночкова систола (S-хвиля), шлуночкова кінцева систолічна релаксація (V-низхідна), пасивне діастолічне наповнення шлуночків (D-хвиля) та активне наповнення шлуночків у систолу передсердь (a-хвиля, мал. 1).

За винятком співвідношення S/a, напівкількісна доплерометрична оцінка показників спектра венозного кровотоку використовується в сучасній клінічній практиці, шляхом обробки та аналізу швидкостей. Слід зазначити, що мінімальними індивідуальними відхиленнями, які виникають у певні фази серцевого циклу, можна знехтувати. Можливість доплерометричної оцінки змін швидкостей венозного кровотоку в окремі фази серцевого циклу підвищує точність аналізу в умовах загрози виникнення дистресу плода [4].

Найчастіше кількісна доплерометрична оцінка показників спектра венозного кровотоку здійснюється у ВП. Обстеження проводиться у вузькому анатомічному вікні; протока має антеградний спектр, що дає змогу провести кількісний та якісний аналіз швидкості a-хвиль (антеградний або нульовий кровоток); вивчається в широкому клінічному контексті що коливається від скринінгу першого триместру, протягом усієї вагітності та аж до моменту закриття ВП постнатально [1, 10].

Венозна протока є продовженням пупкової вени, її можна визначити у сагітальному зрізі верхньої частини черевної порожнини плода або в косо-поперечному зрізі на тому ж рівні. Ідентифікується переважно в режимі КДК із мінімальною корекцією кута інсонації, контрольний об'єм встановлюється в місці відходження від вени пуповини. Пренатально, при нормальному розвитку плода, кровотік ВП має пульсуючий характер у вигляді однонаправленої трифазної кривої, що відповідає різним фазам серцевого циклу. Таким чином,

швидкість і напрям кровотоку у ВП у фазу систоли передсердь побічно відображають тиск у правих відділах серця [11, 17] (мал. 2).

Після народження, з припиненням кровотоку через пуповину та зниженням тиску у портальному синусі, кровотік у ВП знижується і врешті-решт припиняється. ВП закривається і згодом перетворюється на венозну зв'язку печінки.

Перехід від фетального кровообігу до кровообігу у новонародженого вивчений недостатньо. Проте за даними доплерометричних обстежень після народження відмічається поступове зниження швидкості кровотоку у ВП.

Протягом трьох тижнів регулярних обстежень у більшості немовлят спостерігається облітерація ВП. Для оцінки значення функціонуючої ВП у постнатальному періоді визначається картина нормального кровотоку і фактори, що впливають на кровотік у ВП. ВП у немовлят візуалізується з середини підребер'я у сагітальному зрізі або сагітально з підпечінкової позиції, більше справа. Локалізація ВП визначається появою на екрані тонкої щілеподібної лінії між портальним синусом і нижньою порожнистою веною. У цій позиції вимірюється ширина вхідної та середньої частини протоки та її довжина. Допплерометрична оцінка спектра кровотоку здійснюється з

правої підпечінкової позиції під найбільш візуально якісним кутом інсонації. Спектр нормального кровотоку у ВП у здорового новонародженого має двофазну криву, з напрямом від портального синуса до нижньої порожнистої вени. У нормі максимальний пік швидкості кровотоку спостерігається під час шлуночкової систоли та шлуночкової діастоли, а мінімальна швидкість фіксується під час систоли передсердь (мал. 3). Також швидкість кровотоку змінюється залежно від фази дихання, набуваючи максимального значення на вдиху [14, 16].

## Висновки

Венозна протока має унікальні, не притаманні іншим судинам, структурні особливості та є однією з трьох фетальних комунікацій, які відповідають за адаптацію серцево-судинної системи до внутрішньоутробного існування та розвитку.

Допплерометрична пренатальна оцінка венозного кровотоку дає змогу оцінити стан серцево-судинної системи плода.

За даними доплерометричних обстежень, після народження дитини реєструється поступове зниження швидкості кровотоку у венозній протоці. Протягом трьох тижнів регулярних обстежень у більшості немовлят відбувається облітерація венозної протоки.

## ЛІТЕРАТУРА

- Baschat A.A. Venous Doppler in the assessment of fetal cardiovascular status / A.A. Baschat, C.R. Harman // *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* — 2006. — Vol. 18. — P. 156—163.
- Bellotti M. Role of ductus venosus in distribution of umbilical blood flow in human fetuses during second half of pregnancy / M. Bellotti, G. Pennati, C. De Gasperi // *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* — 2000. — Vol. 279. — P. 1256—1263.
- Bellotti M. Role of ductus venosus in distribution of umbilical flow in human fetuses during second half of pregnancy / M. Bellotti, G. Pennati, C. Gasperi [et al.] // *Am. J. Physiol.* — 2000. — Vol. 279. — P. H1256—H1263.
- Cardiac dysfunction and cell damage across clinical stages of severity in growth-restricted fetuses / F. Crispi, E. Hernandez-Andrade, M.M. Pellers [et al.] // *Am. J. Obstet. Gynecol.* — 2008. — Vol. 199. — P. 254.e1—254.e8.
- Circulatory responses to maternal hyperoxaemia and hypoxaemia assessed noninvasively in fetal sheep at 0.3-0.5 gestation in acute experiments / T. Kiserud, West D. Jauniaux, O. Ozturk [et al.] // *Br. J. Obstet. Gynaecol.* — 2001. — Vol. 108. — P. 359—364.
- Effect of NO, phenylephrine, and hypoxemia on ductus venosus diameter in fetal sheep / T. Kiserud, T. Ozaki, H. Nishina [et al.] // *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* — 2000. — Vol. 279, H1. — P. 66—76.
- Fabricius ab Aquapendente H. De formato foetu / Fabricius, H. Aquapendente // Venice. — 1600.
- Fallopius G. Observationes anatomicae / G. Fallopius. — 1561.
- Franklin K.J. A survey of the growth of knowledge about certain parts of the foetal cardio-vascular apparatus and about the foetal circulation, in man and some other animals. Part I. Galen to Harvey / K.J. Franklin // *Ann. Sci.* — 1941. — Vol. 5. — P. 57—89.
- Huisman T.W.A. Ductus venosus blood flow velocity waveforms in the human fetus; a Doppler study / T.W.A. Huisman, P.A. Stewart, J.W. Wladimiroff // *Ultrasound. Med. Biol.* — 1992. — Vol. 18. — P. 33—37.
- Kiserud T. Physiology of the fetal circulation / T. Kiserud // *Semin Fetal Neonatal Med.* — 2005. — Vol. 10. — P. 493—503.
- Mettler C.C. History of medicine / C.C. Mettler. — Philadelphia: The Blakiston Co, 1947. — P. 40—51.
- Momma K. In situ morphology of the ductus venosus and related vessels in the fetal and neonatal rat / K. Momma, T. Ito, M. Ando // *Pediatr Res.* — 1992. — Vol. 32. — P. 386—389.
- Postnatal closure of ductus venosus in preterm infants ?32 weeks. An ultrasonographic study / D. Fugelseth, R. Lindemann, K. Liestol [et al.] // *Early Hum. Dev.* — 1999. — Vol. 53 (2). — P. 163—169.
- The human ductus venosus between 13 and 17 weeks of gestation: histological and morphometric studies / E. Mavrides, G. Moscoso, J.S. Carvalho [et al.] // *Ultrasound Obstet Gynecol.* — 2002. — Vol. 19. — P. 39—46.
- Ultrasonographic study of ductus venosus in healthy neonates / D. Fugelseth, R. Lindemann, K. Liestol [et al.] // *Arch. Dis. Child. Fetal. Neonatal. Ed.* — 1997, Sep., Vol. 77 (2). — P. 131—134.
- Ultrasonographic velocimetry of the fetal ductus venosus / T. Kiserud, S.H. Eik—Nes, H.G. Blaas [et al.] // *Lancet.* — 2006. — Vol. 338. — P. 1412—1414.
- Versalius A. De humani corporis fabrica libri septum / A. Versalius // Basel. — 1543.

**Ультразвуковая перинатальная оценка структурно-функциональных особенностей венозного протока (обзор литературы и собственные наблюдения)****Е.Д. Жадан, Б.А. Тарасюк, И.С. Лукьянова, Г.Ф. Медведенко**

ГУ «Институт ядерной медицины и лучевой диагностики НАМН Украины», г. Киев, Украина

ГУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии НАМН Украины», г. Киев, Украина

Венозный проток имеет уникальные, не свойственные другим сосудам, структурные особенности и является одной из трех фетальных коммуникаций, которые обеспечивают адаптацию сердечно-сосудистой системы к внутриутробной жизни и развитию. Допплерометрическая пренатальная диагностика венозного кровотока позволяет оценить состояние сердечно-сосудистой системы плода. Спектр венозного кровотока отображает изменения объема и давления в предсердиях на протяжении всего сердечного цикла. Пренатально, при нормальном развитии плода, кровотока в венозном протоке имеет пульсирующий характер в виде однонаправленной трехфазной кривой, которая соответствует разным периодам сердечного цикла. По данным доплерометрических обследований, после рождения отмечается постепенное снижение скорости кровотока в венозном протоке. Спектр нормального кровотока в венозном протоке у здорового новорожденного имеет двухфазную кривую, с направлением от портального синуса к нижней полой вене. На протяжении трех недель регулярных обследований у большинства новорожденных происходила облитерация венозного протока и проток превращался в венозную связку.

**Ключевые слова:** венозный проток, ультразвуковая перинатальная оценка, дети.

PERINATOLOGIYA I PEDIATRIYA.2015.1(61):108-111;doi10.15574/PP.2015.61.108

**Perinatal ultrasound evaluation of structural and functional features of the ductus venosus (review of the literature and own observations)****O.D. Zhadan, B.A. Tarasyuk, I.S. Lukianova, G.F. Medvedenko**

SI «Institute of Nuclear Medicine and Radiology NAMS of Ukraine», Kiev, Ukraine

SI «Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology, NAMS of Ukraine», Kiev, Ukraine

The ductus venosus has unique structural features that are not characteristic to other vessels; it is also one of three fetal communications that provide adaptation of the cardiovascular system to the intrauterine life and development. Doppler ultrasound of venous blood flow assessment allows to evaluate the state of the cardiovascular system of the fetus. On Doppler ultrasound the flow in the ductus venosus shows the changes of the venous blood volume and atrial pressure throughout the cardiac cycle. Prenatally, on Doppler ultrasound the flow in the ductus venosus has a characteristic triphasic waveform where in a normal physiological situation flow should always be in the forward direction (i.e. towards the fetal heart). According to the Doppler US surveys, there is a gradual decrease in the rate of blood flow in the ductus venosus after birth. The color and pulse Doppler flow signals in the ductus venosus showed a diphasic waveform in full term infants, reflecting the beginning of closure of the ductus venosus. Functional closure of the ductus venosus occurs during the first three weeks after birth, it transforms into a ligamentum venosum.

**Ключевые слова:** венозный проток, ультразвуковая перинатальная оценка, дети.**Сведения об авторах:****Жадан Елена Дмитриевна** — врач отделения ультразвуковой и функциональной диагностики

ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. П. Майбороды, 8.

**Тарасюк Борис Андреевич** — д.мед.н., гл.н.с. отделения ультразвуковой и функциональной диагностики

ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. П. Майбороды, 8.

**Лукьянова Ирина Сергеевна** — д.мед.н., проф., руководитель отделения ультразвуковой и функциональной диагностики

ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. П. Майбороды, 8.

**Медведенко Галина Федоровна** — к.мед.н., вед.н.с. отделения ультразвуковой и функциональной диагностики

ГУ «ИПАГ НАМН Украины». Адрес: г. Киев, ул. П. Майбороды, 8.

Статья поступила в редакцию 6.03.2015 г.

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ Правила подачи материала для публикации:

- Структура материала: введение (состояние проблемы по данным литературы не более 5–7-летней давности); цель, основные задания и методы исследования; основная часть (освещение статистически обработанных результатов исследования); выводы; перспективы дальнейшего развития в данном направлении; список литературы, рефераты на русском, украинском и английском языках.
- Материал должен сопровождаться официальным направлением от учреждения, в котором он был выполнен, с визой руководства (научного руководителя), заверенной круглой печатью учреждения, и экспертным заключением о возможности в открытой печати.
- На последней странице статьи должны быть собственноручные подписи всех авторов, **фамилия, имя и отчество (полностью)**, почтовый адрес, номера телефонов (служебный, домашний) автора, с которым редакция будет общаться.
- Авторский текстовый оригинал должен состоять из двух экземпляров на украинском или русском языке:
  - текста (объем оригинальных статей, в том числе рисунков, литературы, рефератов, не более 8 страниц, обзоров литературы, лекций, проблемных статей – не более 12 страниц, кратких сообщений, рецензий – не более 7 страниц);
  - списка литературы (если в статье есть ссылки, не более 20 литературных источников, в обзорах – не более 50),
  - таблиц;
  - рисунков (не более 4) и подписей к ним.
- К статье прилагаются рефераты на украинском, русском и английском языках с обязательным указанием фамилий и инициалов авторов на этих языках. Объем резюме не должен превышать 200–250 слов. Обязательно указываются «ключевые слова» (от 3 до 8 слов) в порядке значимости, способствующие индексированию статьи в информационно-поисковых системах. Резюме является независимым от статьи источником информации. Оно будет опубликовано отдельно от основного текста статьи и должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Резюме является кратким и последовательным изложением материала публикации по основным разделам и должно отражать основное содержание статьи, следовать логике изложения материала и описания результатов в статье с приведением конкретных данных.
- Резюме к оригинальной статье должно быть структурированным: а) цель исследования; б) материал и методы; в) результаты; г) заключение. Все разделы в резюме должны быть выделены в тексте жирным шрифтом. Для остальных статей (обзор, лекции, обмен опытом и др.) резюме должно включать краткое изложение основной концепции статьи и ключевые слова.
  - Статьи набираются на компьютере в программе Word и подаются распечатанными с CD-дискон (дискеты приниматься не будут). Текст реферата следует набирать шрифтом 12 пунктов с межстрочным интервалом – 1,5, придерживаясь таких размеров полей: верхний и нижний – 20 мм, левый – 25 мм, правый – 10 мм. Иллюстрации (диаграммы, графики, схемы) строятся в программах Word или Excel и в виде отдельных файлов и вместе с текстовым файлом подаются на диске.
  - На первой странице указываются: индекс УДК слева, инициалы и фамилии авторов, город в скобках, название статьи, название учреждения, где работают авторы.
  - Список литературы подается сразу же за текстом. Авторы упоминаются по алфавиту – сначала работы отечественных авторов, а также иностранных, опубликованных на русском или украинском языках, далее иностранных авторов, а также отечественных, опубликованных на иностранных языках. Все источники должны быть пронумерованы и иметь не более 5–7-летнюю давность.
  - Ссылки в тексте обозначаются цифрами в квадратных скобках, должны отвечать нумерации в списке литературы. В библиографическом описании книги нужно указать фамилии и инициалы авторов, ее название (если четыре и более авторов – название книги, а потом за косой чертой инициалы и фамилии всех авторов или, если более четырех, трех авторов и слова «и др.»), город, издательство, год издания, общее количество страниц; статьи – фамилии и инициалы авторов, название периодического издания (журнала, сборника научных работ), год, номер (том, выпуск) и страницы (начальная и последняя); автореферата диссертации – фамилия и инициалы автора, название автореферата, далее с заглавной буквы после двоеточия указывают, на соискание какой степени защищается диссертация и в какой отрасли науки, когда и где защищалась (в каком научном учреждении), город и год издания, общее количество страниц. Сокращения слов и их соединений приводят согласно с ГСТУ 3582 97 «Сокращения слов в украинском языке в библиографическом описании. Общие требования и правила».
  - Количество иллюстраций (рисунки, схемы, диаграммы) должно быть минимальным. Таблицы и рисунки помещают в текст статьи сразу после первого упоминания их. В подписи к рисунку приводят его название, пояснение всех условных обозначений (цифр, букв, кривых и т.д.). Таблицы должны быть компактными, пронумерованными, иметь название. Номера таблиц, их заголовки и цифровые данные, обработанные статистически, должны точно отвечать приведенным в тексте.
  - Обозначения разных мер, единицы физических величин, результаты клинических и лабораторных исследований следует приводить согласно Международной системы единиц (СИ), медицинские термины согласно Международной анатомической и Международной гистологической номенклатурам, названия заболеваний по Международной классификации заболеваний 10-го пересмотра, лекарственные средства по Державной Фармакопее (X, XI). Названия фирм и аппаратов необходимо подавать в оригинальной транскрипции.
  - Сокращения в тексте слов, имен, терминов (кроме общеизвестных) не допускается. Аббревиатура расшифровывается после первого упоминания и остается неизменной во всем тексте.
  - Ответственность за достоверность и оригинальность поданных материалов (фактов, цитат, фамилий, имен, результатов исследований и т.д.) полагается на авторов. Статьи, оформленные без соблюдения правил, не рассматриваются и не возвращаются авторам.
  - Редакция обеспечивает рецензирование статей, выполняет специальное и литературное редактирование, оставляет за собой право сокращать объем статей. Отказ авторам в публикации статей может осуществляться без объяснения его причины и не считается негативным заключением относительно научной и практической значимости работы.

*Редакционный совет*