

УДК 617.586:616.379-008.64

**Ляховський В.І., Гавловський О.Л., Кизименко О.О.,
Люлька О.М., Городова-Андрєєва Т.В.**

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА СИНДРОМУ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ

ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава

Проведений аналіз наукової літератури стосовно визначення терміну «Синдром діабетичної стопи» та встановлення причин його виникнення. Приділена значна увага порушенням іннервації, кровообігу в нижніх кінцівках та ступеню ураження кісток та суглобів при діабетичній стопі. За думкою більшості фахівців, синдром діабетичної стопи є результатом порушення не тільки кровообігу, а й іннервації нижніх кінцівок. Тому найбільш признаним є виділення нейропатичної, ішемічної та змішаної форми синдрому. Детально описані діагностичні можливості сучасних методів обстеження таких пацієнтів. Особлива увага приділена особливостям проведення інструментальних методів обстеження при синдромі діабетичної стопи: реовасографії, термографії, радіонуклідній ангіографії, лазерній флоуметрії, визначенню транскутанної напруги кисню, ангіографії, комп'ютерній цифровій субтракційній ангіографії, дуплексній ультразвуковій діагностиці, визначенню порогу больової, температурної та вібраційної чутливості. Проведено аналіз показань до застосування кожного з діагностичних методів з інтерпретацією отриманих результатів. Перевага серед великої кількості існуючих досліджень надається методам діагностики, які поєднують максимальну інформативність з мінімальною інвазивністю. Доведено, що оптимальними методами діагностики стану артеріального кровообігу нижніх кінцівок у хворих з синдромом діабетичної стопи є застосування ультразвукових та рентгенографічних методів обстеження, з визначенням транскутанної напруги кисню. Це дозволяє отримати всебічне уявлення про патологічні зміни та визначити подальшу лікувальну тактику.

Ключові слова: причини, діагностика, синдром діабетичної стопи.

Дана робота є фрагментом науково-дослідної роботи «Оптимізація діагностики, лікувальної тактики та профілактики гострої хірургічної патології та її ускладнень», № державної реєстрації 0116U005024.

Вступ

Цукровий діабет (ЦД) є однією із актуальних проблем не тільки медицини, а й усього людства. Щороку кількість хворих на дану патологію збільшується на 4-5%, а через кожні 12-15 років вона подвоюється [27]. За прогнозами, до 2030 року у світі пацієнтів з даною патологією збільшиться до 366 млн [28;35]. За даними Міжнародної діабетичної федерації від 25% до 47% госпіталізацій хворих з ЦД пов'язані з ураженням стоп. Щорічно в США і Англії 50000-75000 хворих з ЦД знаходяться на стаціонарному лікуванні з приводу трофічних виразок нижніх кінцівок (НК), що становить 2-7,2% від всієї «діабетичної» популяції [30].

Виразкові ураження стоп розвиваються у 4-20% хворих на ЦД протягом життя і спостерігаються у 6-20% госпіталізованих хворих. Найбільша частота виразок стоп відзначена у віці 45-64 років [3]. За критеріями Міжнародної угоди з діабетичної стопи (International Consensus on the Diabetic Foot, 2007) синдром діабетичної стопи (СДС) діагностується у 4-25% всіх хворих з ЦД, а нові випадки щорічно складають 2,2-5,9%. [6, 10, 30, 39]. І, незважаючи на певні успіхи в профілактиці і лікуванні гнійно-некротичних уражень, як і раніше 40-60% всіх нетравматичних ампутацій НК проводиться у хворих з ЦД. У деяких регіонах частота ампутації досягає 70-90%, причому частота ампутацій у хворих діабетом збільшується з віком [5;18;25].

Кожного року частота «великих» ампутацій (вище рівня стопи) в індустріально розвинених країнах коливається від 0,06 до 3,86 на 10000

хворих на ЦД. При глобальному розгляді даної проблеми встановлено, що кожну годину у світі виконується 55 ампутацій при даній патології [39;40].

Основною причиною ампутацій є інфекційно-некротичний процес у тканинах стопи, що розвивається на тлі ран, тріщин і виразок. Пацієнти, що перенесли ампутації кінцівки, складають групу ризику як у відношенні втрати іншої кінцівки, так і смерті після ампутації. Приблизно 6-30% хворих на ЦД після першої ампутації переносять ампутації другої кінцівки протягом 1-3 років. Показники смертності протягом першого року після ампутації складають 11-41%, а протягом п'яти років – 39-68% [7].

Мета роботи

Провести аналіз наукової літератури, яка присвячена вивченню питань виникнення та діагностики ішемічної форми синдрому діабетичної стопи.

Основна частина

Останнім часом увага фахівців, що приймають участь у лікуванні хворих з ЦД, пильно звернена до СДС. Це обумовлено ростом даного ускладнення ЦД – з одного боку і незадовільними результатами лікування – з іншого [10;22;30].

Саме визначення поняття «діабетична стопа» як самостійного ускладнення ЦД було оприлюднено у доповіді дослідницької групи в Женеві у 1987 році. Відповідно до сучасних уявлень, СДС поєднує патологічні зміни нервової системи, артеріального і мікроциркуляторного русла, які не-

суть безпосередню загрозу розвитку виразково-некротичних процесів і гангрені дистальних відділів НК [17].

Основним документом по СДС на сьогоднішній день прийнято вважати «Міжнародну угоду з діабетичної стопи з прийнятими поправками» (International Consensus on the Diabetic Foot, 2007). Згідно з цим документом, СДС – це інфекція, виразка та / або деструкція глибоких тканин, яка пов'язана з неврологічними порушеннями і зниженням магістрального кровотоку в артеріях НК різного ступеня тяжкості. Більш ніж у 70% випадків у хворих на ЦД ампутації НК передують виразки стопи. У цілому, діабетичні виразки стоп розвиваються в 15% хворих протягом життя і спостерігаються у 6–20% госпіталізованих хворих [8].

Уявлення про вирішальне значення того або іншого компонента в розвитку патологічного процесу в тканинах стопи у різних авторів різняться, що знаходить своє відображення в класифікаціях СДС, його форм і стадій. Прихильники переважної ролі судинних порушень в основу класифікації ставлять ступінь порушення кровообігу [13].

Більшість дослідників дотримується думки про СДС як про патологічний процес, що викликається порушеннями як кровообігу, так і іннервації, хоча розходяться при цьому в думці про переважну роль цих факторів у розвитку деструктивних порушень. Як наслідок, твердженням поліетіологічності СДС є класифікації, у яких виділяється нейропатична, ішемічна і змішана форма СДС [13;31].

Однак, ряд дослідників [2;29;38], які займаються вивченням гнійно-некротичних ускладнень ЦД, пропонують не розділяти ішемічну і нейроішемічні форми, оскільки ішемічна форма (без ознак нейропатії) зустрічається рідко (5-10% випадків), а наявність ішемії є визначальним фактором для прогнозу і лікування хворих. Крім об'єднання цих двох форм запропоновано виділяти нейроартропатичну форму (діабетична полінейропатія в поєднанні з остеоартропатією) в силу низки особливостей ураження стоп у цих хворих [8;23;40].

Для ішемічної СДС характерні переміжна кульгавість, блідий колір шкіри, зміна кольору і температури стоп, зниження або повна відсутність пульсації магістральних артерій, болючі апікальні некрози, позиційні зміни температури і кольору та зменшення показника ГПІ менше 0,8 і систолічного тиску в артеріях першого пальця менше 45 мм. рт. ст. [12;15;17;29].

Кількість хворих з ішемічним типом ураження коливається у дуже широких межах (2–20%). Нейропатичний тип СДС переважає над ішемічним і зустрічається у 47–70% випадків. У той же час, за даними деяких авторів, практично у всіх хворих діабетом із клінічними проявами патології стоп виявлене зниження артеріального кровотоку на 50% [33].

Атеросклеротичні ураження судин, що призводять до ішемії кінцівки не є незалежним чинником ризику для несприятливого результату лікування СДС і погіршує найближчий прогноз тільки в сукупності з великою глибиною ураження або наявністю інфекційного процесу [6;16;33]. Стан критичної ішемії кінцівки представляє реальну загрозу проведення “великої” ампутації і зустрічається в 5 разів частіше у пацієнтів, які страждають на ЦД, ніж без нього [19].

Однак, нейропатична форма СДС переважає у хворих на прийомі хірурга поліклініки, зменшується серед пацієнтів відділень гнійної хірургії і майже не зустрічається у пацієнтів ангіохірургічних відділень [21].

В Україні реєструють до 8000 хворих щороку, у яких виникає гангрена на фоні ЦД. Деформація стопи у таких пацієнтів є критерієм прогресування ускладненого перебігу захворювання внаслідок високого ризику інфікування вогнища ураження, що може спричинити ампутацію НК та інвалідизацію хворих [24;26].

У вітчизняній літературі СДС визначається як патологічний стан стоп хворого з ЦД, який виникає на тлі ураження периферичних нервів, судин, шкіри і м'яких тканин, кісток і суглобів та проявляється гострими і хронічними виразками, кістково-суглобовими ураженнями і гнійно-некротичними процесами [13;22].

Таким чином, СДС – це, перш за все, гнійно-деструктивні ураження НК внаслідок ЦД. Близько 85% цих уражень складають трофічні виразки стоп, решту – абсцеси, флегмони, остеомиєліт, тендовагініт, гнійний артрит та інші процеси, що розвиваються або як ускладнення трофічної виразки, або первинно, без виникнення попередньої виразки [30;39]. Крім того, до СДС відноситься негнійне деструктивне ураження скелета кінцівок – діабетична остеоартропатія Шарко [9;37]. До цієї групи входять пацієнти зі стійкими наслідками описаних процесів внаслідок перенесених ампутацій кінцівок на різному рівні [13;39].

Одним із основних методів діагностичних заходів при СДС є проведення комплексної клініко-інструментальної діагностики. У зв'язку з розвитком малоінвазивних медичних технологій змінюються вимоги до методів діагностики: відпрацьовуються нові алгоритми обстеження пацієнтів із захворюванням судин. Основні вимоги до сучасних методів діагностики – найбільша інформативність при мінімальній інвазивності [20].

Клінічне обстеження стану периферичного кровообігу в ділянці НК включає огляд, пальпацію артерій і проведення інструментальних досліджень. Огляд проводять спочатку у вертикальному, а потім в горизонтальному положенні хворого. При цьому відзначають колір шкіри, стан волосяного покриву, нігтьових пластинок, наявність набряку тканин тощо [14].

Для оцінки стану периферичного кровотоку в колінах і стопах використовують різні

інструментальні методи. Найбільш доступною є методика реовазографії. Проте, даний метод малоінформативний. По даним І.І. Дедова зі співавт. у хворих як з нейропатичною, так і зі змішаною формою СДС реєструється спастико-атонічний тип реовазограм, що не дозволяє діагностувати початкові стадії оклюзії артерій стоп [13]. Використання нітроглицеринового тесту на тлі парезу капілярів, викликаного вегетативною нейропатією, не дозволяє правильно оцінити прохідність магістральних артерій кінцівок [11].

Протягом багатьох років для оцінки кровопостачання кінцівок досить широко застосовували метод термографії, заснований на тому, що розлад кровообігу характеризується зміною температури шкіри кінцівок, а, отже, зміною інфрачервоного випромінювання, ступінь якого можна за реєструвати за допомогою тепловізора. Для хворих з нейропатичною і змішаною формами СДС характерний "ампутаційний" тип термограм, що пов'язано зі зниженням температури дистальних відділів кінцівок на фоні нейропатії та критичної ішемії [14].

Радіонуклідна ангіографія є методом, який дозволяє проаналізувати стан гемодинаміки на різних рівнях. Основними показниками даного методу є: час повного кровотоку, що відображає стан артеріальної системи у кінцівці в цілому; час швидкого кровотоку (відображає стан артеріального кровотоку по судинах великого калібру); час повільного кровотоку (показник кровообігу в судинах середнього та малого калібру) та венозний відтік – відображає стан відтоку крові по венах [14].

Для оцінки стану мікроциркуляторного русла також використовують лазерну флоуметрію, яка дозволяє визначити інтенсивність руху крові по системі капілярів незалежно від їх тону [7].

Ішемію м'яких тканин НК із великою достовірністю можна визначити за допомогою транскутанної напруги кисню (T_{spO_2}), яка дозволяє оцінити життєздатність тканин. Вважається, що при значенні $T_{spO_2} < 30$ мм Нд ризик розвитку трофічних уражень НК є високим, а при значенні 20 мм Нд загоєння рани малоімовірно [7].

Найбільш достовірним методом діагностики артеріальної оклюзії є ангіографія, яку виконують за методикою S. Seldinger. Це дозволяє найбільш інформативно судити про характер магістрального і колатерального кровотоку при облітеруючому атеросклерозі у хворих на ЦД. Ще у 1984 році був впроваджений метод дослідження судин – цифрова субтракційна ангіографія, заснована на посиленні контрастування судин і відніманні фону реального зображення за допомогою комп'ютерної обробки [23].

Останнім часом з метою дослідження гемодинаміки в області НК використовують дуплексну ультразвукову діагностику, яка об'єднує принцип роботи доплера і ультразвукового обстеження. Ультразвукове дуплексне сканування в режимі реального часу дає інформацію про

характер, швидкість і направлення кровотоку в судинах. З появою дуплексного сканування з'явилась можливість одночасно візуалізувати досліджувану судину, отримувати інформацію про параметри кровотоку, діаметр просвіту, стану стінки судини, навколишніх тканин, встановлювати причини їх морфологічних змін, а також визначати причини порушення кровообігу [1;34].

Останнім часом провідне місце в ранній діагностиці та подальшому динамічному спостереженні за станом периферичного кровотоку у хворих з СДС займає метод визначення величини гомілково-плечового індексу (ГПІ) за допомогою тонометра і ультразвукового апарату. ГПІ розраховується як співвідношення між систолічним тиском в плечовій артерії і артерії тилу стопи. У нормі цей показник дорівнює 1,0. Для облітеруючих захворювань артерій характерно зниження ГПІ менше 1,0. Зменшення індексу до 0,5 розцінюється як критична ішемія, що вимагає втручання судинного хірурга [11;36]. У літературі немає чітких вказівок на те, які значення ГПІ дозволяють встановити діагноз нейропатичного або нейроішемічного виразкового дефекту. Слід зазначити, що 5-10% хворих на ЦД страждають кальцинозом інтими артерій еластичного типу, що при проведенні ультразвукової доплерометрії дає помилково завищені величини ГПІ [14].

У зв'язку з цим була розроблена проба з навантаженням (ішемічна проба), за допомогою якої вдається визначити ступінь порушення кровотоку по магістральних артеріях НК. Проте, ультразвукова доплерометрія не дозволяє оцінити стан мікроциркуляторного русла. Однак, метод має переваги в порівнянні з ангіографією – неінвазивний, безпечний в плані розвитку ускладнень [31].

Для оцінки порогу больової чутливості деякі дослідники використовують неврологічну голку або зубчасте колесо. Больова чутливість вважається не порушеною, якщо пацієнт відчуває біль на всій поверхні дослідження. Порогом порушення больової чутливості вважається рівень, з якого пацієнт починає відчувати біль від уколу. Укол гострим предметом не повинен проникати глибоко під шкіру, поранити пацієнта, викликати появу крові [4].

Однак, у науковій літературі знайдені дані про визначення температурної чутливості НК, яку оцінюють за допомогою предметів з різною температурою (теплопровідністю). Нормою вважається, якщо хворий може назвати теплу колбу з водою, підігрітою до 35-36° С, і холодну – колбу з водою при температурі 28-32° С. В інтервалі між 28 і 32° С більшість людей можуть розрізнити зміни температури з точністю до 1° С. Необхідно досліджувати обидва види температурної чутливості (і холодову, і теплову), оскільки в них задіяні різні види рецепторів [32].

Оцінку вібраційної чутливості пропонується проводити з використанням градуйованого нев-

рологічного камертона з частотою 128 Гц або біотензіометра. При застосуванні камертона нормальним показником, при якому пацієнт перестає відчувати вібрацію, є 7 УО і вище, помірно знижена – 5-7 УО, значно знижена – 4 УО і нижче. Нормальні значення вібраційної чутливості відповідають показанням біотензіометра 7-9 В, чутливість помірно знижена - 10-25 В і значно знижена - більше 25 В. Деякі дослідження підтвердили, що визначення порогу вібраційної чутливості особливо цінно в діагностиці помірної або субклінічної нейропатії [40].

За даними інших авторів визначається чітка кореляція між підвищенням порогу температурної і вібраційної чутливості, але ці зміни можуть спостерігатися і окремо, у разі якщо у пацієнта вибірково уражені або тонкі, або товсті сенсорні нервові волокна. Симптоми больової нейропатії найчастіше асоційовані з ураженням температурної чутливості [40]. Зниження порогу больової температурної чутливості є індикатором гіперчутливості, яка може спостерігатися при початкових змінах і слугити ранньою ознакою нейропатичної форми СДС [32]. На жаль, аналізу ефективності застосування визначення порогу больової, температурної та вібраційної чутливості при ішемічній формі СДС у доступній літературі не представлено.

Таким чином, на сучасному етапі розвитку хірургії найбільш оптимальними методами діагностики стану артеріального русла НК у хворих з оклюзійно-стенотичними атеросклеротичними захворюваннями є застосування ультразвукових та рентгенангіографічних методів обстеження з визначенням транскутанної напруги кисню. Дані методи дають відповіді на цілий ряд діагностичних питань. Але застосування рентгенологічних методів буває неможливим при підвищеній чутливості пацієнтів до йоду, який складає основу водорозчинних контрастних речовин та через необхідність використання коштовного обладнання. Для проведення диференційної діагностики нейропатичної та ішемічної форми діабетичної стопи та визначення ступеню ішемії НК можна застосовувати методи визначення больової, температурної чутливості та сатурації кисню на периферичних відділах кінцівок.

Література

1. Астахова И.Н. Диагностические критерии в выборе метода оперативного лечения больных сахарным диабетом с гангреной пальцев стопы / И.Н. Астахова // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2002. – №2. – С. 57-61.
2. Бенсман В.М. Дискуссионные вопросы классификации синдрома диабетической стопы / В.М. Бенсман, К.Г. Триандафилов // Хирургия. – 2009. - №4. – С. 37-41.
3. Поражение нижних конечностей при сахарном диабете / [В.В. Бреговский, А.А. Зайцев, А.Г. Залевская и др.] - СПб.: Диля, 2004. – 272 с.
4. Диагностика и лечение диабетической стопы / [В.А. Вередченко, Д.А. Истомин, Д.С. Чиглашвили и др.]. Под ред. А.З. Гусейнова - М.: Триада-Х, 2009. – С.72.
5. Ворохобина Н.В. Влияние метода оперативного лечения больных с гнойно-некротическими формами синдрома диабетической стопы на частоту рецидивирования, риск повторных ампутаций и выживаемость / Н.В. Ворохобина, Т.А. Зеленина,

- Т.М. Петрова // Инфекции в хирургии. – 2009. – Т. 7. – №4. – С. 41-46.
6. Гавриленко А.В. Хирургическое лечение больных с критической ишемией нижних конечностей, обусловленной поражением артерий инфраингвинальной локализации / А.В. Гавриленко, С.И. Скрылев // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2008. – Т. 14. – №3. – С. 111-117.
7. Гурьева И.В. Синдром диабетической стопы. Методические рекомендации / И.В. Гурьева, И.В. Кузина, А.В. Воронин - М., 2000. – 40 с.
8. Гурьева И.В. Факторы риска развития синдрома диабетической стопы / И.В. Гурьева // РМЖ. – 2003. – Т. 11. – № 6. – С. 338.
9. Гурьева И.В. Применение дулоксетина – двойного ингибитора обратного захвата в лечении болевой диабетической невропатии / И.В. Гурьева // Сахарный диабет. – 2009. – №1 (42). – С. 55-58.
10. Даниленко С.Ю. Синдром диабетической стопы: современные подходы к лечению / С.Ю. Даниленко // Клиническая медицина. – 2012. – №3. – С. 20-22.
11. Дедов И.И. Синдром диабетической стопы. / И.И. Дедов, Г.Р. Галстян, А.Ю. Токмакова, О.В. Удовиченко - М., 2003. – С. 58-65.
12. Дедов И.И. Эпидемиология сахарного диабета / И.И. Дедов, Т.Е. Чазова, Ю.И. Сунцов. Пособие для врачей - М., 2003. – 68 с.
13. Дедов И.И. Диабетическая стопа / И.И. Дедов, О.В. Удовиченко, Р.Г. Галстян - М.: Практическая медицина, 2005. – 197 с.
14. Ефимов А.С. Синдром диабетической стопы / А.С. Ефимов // Семейная медицина. – 2008. – №1. – С. 45-53.
15. Калинин А.П. Диабетическая стопа: учебное пособие. / А.П. Калинин, Д.С. Рафибеков, М.М. Ахунбаев - Бишкек, 2000. – 36 с.
16. Куликов А.К. Опыт лечения больных сахарным диабетом с синдромом диабетической стопы / А.К. Куликов, С.К. Тетюшкин // Самар. мед. журн. – 2001. – № 4. – С. 30-31.
17. Ляпис М.О. Синдром стопы диабетика / М.О. Ляпис, П.О. Герасимчук // Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 283 с.
18. Ляховський В.І. Особливості перебігу та місцеve лікування гнійно-некротичного ураження при синдромі діабетичної стопи / В.І. Ляховський, О.Г. Краснов, О.М. Люлька [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2017. – № 8. – С. 45-47.
19. Майстренко Д.Н. Результаты аорто-бедренных артериальных реконструкций в зависимости от гемодинамических условий / Д.Н. Майстренко // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2010. – Т. 169. – №2. – С. 29-33.
20. Османов Р.Р. Особливості патогенезу й ультразвукової діагностики і патогенезу синдрому діабетичної стопи / Р.Р. Османов // Харківська хірургічна школа. – 2011. – №2 – С. 127-128.
21. Новые подходы в организации помощи больным с синдромом диабетической стопы / [Ю.И. Павлов, А.А. Холопов, Н.А. Алексеев и др.] – Челябинск. – 2000. – С. 323-327.
22. Покровский А.В. Можно ли спасти нижнюю конечность при критической ишемии у больных сахарным диабетом / А.В. Покровский, В.Н. Дан, А.В. Чупин [и др.] // Тезисы 2-го Российского диабетологического конгресса. – Москва. – 2002. – С. 189-190.
23. Покровский А.В. Клиническая ангиология: Руководство / А.В. Покровский - М.: Медицина, 2004. – Т. 2. – 888 с.
24. Тронько Н.Д. Аналіз, пріоритети, шляхи виконання державної цільової програми "Цукровий діабет" на 2009 – 2013 роки: доповідь на 1 конгресі Асоціації ендокринологів України "Новітні технології в діабетології" / Н.Д. Тронько // Здоров'я України. – 2010. - № 18 (247). – С.42-43.
25. Удовиченко О.В. Диабетическая стопа. / О.В.Удовиченко, Н.М. Грекова - М.: Практическая медицина, 2010. – 272 с.
26. Шаповал С.Д. Уніфіковані принципи формування клінічного діагнозу при цукровому діабеті – шляхи до розробки клінічних протоколів та стандартів / С.Д. Шаповал, Я.С. Березницький, І.Л. Савон, О.Л. Зінич // Сучасні медичні технології. – 2010. - №1. – С. 63 – 66.
27. Шаповал С.Д. Исследования микроциркуляторного кровотока у больных с ишемической формой осложненного синдрома диабетической стопы / С.Д. Шаповал, И.Л. Савон, Е.Л. Зинич [и др.] // Укр. журнал хірургії. – 2011. – №3. – С. 134-138.
28. Шідловський В.О. Медико-соціальна адаптація та якість життя хворих на синдром стопи діабетика / В.О. Шідловський, П.О. Герасимчук, І.Б. Романів // Сучасні медичні технології. – 2010. - №1. С. 32-36.
29. Armstrong, D.G. Advances in the treatment of diabetic foot infections / D.G. Armstrong, B.L. Lipsky // Diab. Technol. Ther. – 2004. – Vol. 6. – P. 167-177.
30. Boulton A.J. International collaboration on the diabetic foot: a 15-year progress report// Diabet. Metab. Res. Rev. - 2004. – Vol.20.– Suppl.1.– P.2-3.
31. Boulton A.J. The diabetic foot: from art to science. The 18th Camillo Golgi lecture / A.J.M. Boulton // Diabetologia. – 2004. – V.47 (8). – P. 1343-1353.

32. Dyck P.J. The Nerve Growth Factors Study Group: Patterns of quantitative sensation testing of hypoesthesia and hyperalgesia are predictive of diabetic polyneuropathy: a study of three cohorts / P.J. Dyck, P.J.B. Dyck, J.A. Velosa [et al.] // *Diabetes Care*. – 2000. – №23. – P.510-517.
33. Curci J.A. Medical treatment of peripheral arterial disease / J.A. Curci, L.A. Sanchez // *Curr. Opin. Cardiol.* – 2003. – Vol. 18 (6). – P. 425-430.
34. Flynn M.D. Saving the diabetic foot / M.D. Flynn // *R. Coi physicians Long.* – 2000. – № 34 – P. 257-259.
35. Wild S. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030 / S. Wild, G. Roglic, A. Green [et al.] // *Diabet. Care.* – 2004. – Vol.27. – P.1047 – 1053.
36. International Consensus on the Diabetic Foot with supplements. / International Working Group on the Diabetic Foot. - Amsterdam. – 2003. - 356p.
37. Jeffcoate W.J. Controversies in the diagnosis and management of osteomyelitis of the foot in diabetes / W.J. Jeffcoate, B.A. Lipsky // *Clin. Infect. Dis.* – 2004. – Vol. 39. – P. 115-122.
38. Levin M.E. The diabetic foot / M.E. Levin, L.W. O'Neal - Mosby. – 2001. – P. 790.
39. Lipsky B.A. Medical treatment of diabetic foot infections / B.A. Lipsky // *Clin. Infect. Dis.* – 2004. – Vol. 39. – P. 104-114.
40. Luther M. Critical limb ischemia in diabetes / M. Luther // *VASA.* – 2001. – Vol. 58. – P. 21-27.

Реферат

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕННЯ І ДІАГНОСТИКА СИНДРОМА ДІАБЕТИЧЕСКОЇ СТОПИ

Ляховський В.І., Гавловський А.Л., Кизименко А.А., Люлька А.Н., Городова-Андреева Т.В.

Ключеві слова: причини, діагностика, синдром діабетическої стопи.

Проведен аналіз наукової літератури щодо визначення терміна «Синдром діабетическої стопи» і встановлення причин його виникнення. Уделено значительне уваження порушенням іннервації, кровообігання в нижніх кінцівках, а також ступені ураження кісток і суглобів при діабетическій стопі. По мненню більшості спеціалістів, синдром діабетическої стопи являється результатом порушення не тільки кровообігання, а і іннервації нижніх кінцівок. По-тому, найбільш признаним є розмежування нейропатическої, ішемическої і змішаної форми синдрому. Детально описано діагностическі можливості сучасних методів обстеження таких пацієнтів. Особливу увагу приділено особливостям проведення інструментальних методів обстеження при синдромі діабетическої стопи: реовазографії, термографії, радіонуклідної ангиографії, лазерної флоуметрії, визначенню черезкіжної напруги кисню, ангиографії, комп'ютерної цифрової субтракційної ангиографії, дуплексної ультразвукової діагностики, визначенню порога болю, температурної і вібраційної чутливості. Проведен аналіз показань до застосування кожного з діагностических методів з інтерпретацією отриманих результатів. Перевагою серед більшого числа існуючих досліджень є методи діагностики, які поєднують в собі максимальну інформативність з мінімальною інвазивністю. Доведено, що оптимальними методами діагностики стану артеріального кровообігання нижніх кінцівок у хворих з синдромом діабетическої стопи є застосування ультразвукових і рентгенографіческих методів обстеження, з визначенням черезкіжної напруги кисню. Це дозволяє отримати всебічне представлення про патологіческі зміни і визначити подальшу лікувальну тактику.

Summary

DIABETIC FOOT SYNDROME: ITS CAUSES AND DIAGNOSIS

Lyakhovsky V.I., Havlovsky O.L., Kizimenko O.O., Liulka O.M., Gorodova-Anlereeveva T.V.

Key words: causes, diagnostics, diabetic foot syndrome.

This article is devoted to the analysis of scientific literature on the definition of the term "Diabetic foot syndrome" and identifying the causes of its occurrence. Considerable attention is paid to the disorders of innervations, circulation in the lower limbs and the degree of bone and joint damage in diabetic foot. According to the opinion of the majority of specialists, diabetic foot syndrome results from not only blood circulation impairment, but disorders of lower extremity innervations. Therefore, there is a division into neuropathic, ischemic and mixed forms of the syndrome. Diagnostic possibilities of modern methods used to examine diabetic patients are described in details. Particular attention is paid to the peculiarities of implementing instrumental investigation techniques in diagnosis of diabetic foot syndrome: rheovasography, thermograph, radionuclide angiography, laser flowmetry, angiography, computer digital subtraction angiography, assessment of transdermal oxygen tension, duplex ultrasound diagnosis, pain threshold detection, and temperature and vibration sensitivity. The article also presents the analysis of the indications prior the application of each of the diagnostic methods and the interpretation of the results obtained. The most advantageous of a large number of existing diagnostic methods are those that combine maximum information value with minimal invasiveness. It has been proved that the optimal methods for diagnosing the state of arterial blood flow in the lower extremities of patients with diabetic foot syndrome is the use of ultrasound and radiographic examination, with assessment of the transdermal oxygen tension. This allows doctors to get a complete picture of the pathological changes and to choose the proper treatment tactics.