

used indicators are supplemented with new ones, and a comprehensive approach based on indices is introduced. It is believed that efforts should be made to recognize intense oxidative stress in a timely manner in order to prevent or delay the development of free radical-related diseases and premature aging.

Conclusions. The understanding of oxidative stress, from the initial view of the negative impact of an excess of reactive oxygen species, has developed into ideas about the oxidant-antioxidant balance and the need for its normal small shift to the side of oxidative processes to maintain homeostasis. This approach cautions medical professionals against excessive administration of exogenous antioxidants, which can disrupt this balance.

Key words: oxidative stress, reactive oxygen species, antioxidant, redox balance, redox cell signaling.

ORCID and contributionship:

Vazhnichaya E. M.: [0000-0003-2515-7963](https://orcid.org/0000-0003-2515-7963)^{AEF}

Baliuk O. Ye.: [0000-0003-3260-6317](https://orcid.org/0000-0003-3260-6317)^{BDF}

Bobrova N. O.: [0000-0002-1071-5697](https://orcid.org/0000-0002-1071-5697)^{DEF}

Conflict of interest:

There is no conflict of interest.

Corresponding author

Vazhnichaya Elena Mytrofanivna
Poltava State Medical University
Ukraine, 36000, Poltava, 23 Shevchenko str.
Tel.: +380666347273, +380981152217
E-mail: vazhnichaya@ukr.net

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article.

Received 15.11.2022

Accepted 02.05.2023

DOI 10.29254/2077-4214-2023-2-169-33-44

UDC 616.61-089:615.468.6

Vihtenko V. O., Pronina O. M.

THE USE OF SURGICAL THREADS IN KIDNEY SURGERY

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

vitaliyvihtenko@gmail.com

The work highlights the topographic and anatomical location of the kidney and its importance in the life process; the history of development and research of the kidney, as well as diseases and surgical treatment are essential topics in the field of kidney surgery, understanding the anatomy and physiology of the kidney is necessary for the correct diagnosis and treatment of kidney diseases, taking into account the factors affecting the effectiveness and duration of suture resorption, the immune response to suture material and drug treatment are among the factors that affect the success of surgical procedures, drug treatment is given as an example of dialysis, disease and surgical treatment that play an essential role in the treatment of various kidney diseases, including kidney tumours, kidney cysts, kidney stones, in which such surgical methods as partial nephrectomy, radical nephrectomy, lithotripsy, surgical materials are widely used. Examples of suture materials such as Polydioxanone (PSD), Polyglecapron (Monocryl), Polyglactin 910, Desmosin, and Silk are given. Each of these threads has its composition, structure, features, advantages and tissue reaction to suture material. Further research on suture materials in kidney surgery is necessary to increase the effectiveness and safety of surgical interventions and their relevance in further research on suture materials in kidney surgery.

Key words: kidney, suture material, kidney surgery.

Connection of the publication with planned research works.

The publication is a fragment of the research work "Experimental-morphological substantiation of the effect of new suture materials, implants and covering surfaces on various organs when used in experiments and clinical practice" (state registration number 0118U004459).

Introduction.

The kidney, one of the vital organs of the human body, plays a crucial role in maintaining general health. Its primary function is to filter waste products and ex-

cess fluid from the blood, regulate electrolyte balance and produce hormones that control blood pressure and produce hormones that stimulate the production of red blood cells, such as erythropoietin. However, like any other organ, the kidneys are prone to diseases that can disrupt their normal functioning.

The aim of the study.

Conduct an analytical review of the literature on using suture material in kidney operations.

Main part.

Anatomy and topography of the kidney.

Kidneys are located on the back wall of the abdominal cavity on the side of the spine at the level from the twelfth thoracic to the third lumbar vertebra. The right kidney is usually located below the left kidney. Kidneys are bean-like, with the concave side facing inward (toward the spine). The upper pole of the kidney is located closer to the spine than the lower pole. The inner edge is the renal hilum, where the renal artery flows from the aorta, and the renal vein flows into the inferior vena cava. The ureter departs from the renal pelvis. The kidney parenchyma is covered with a dense fibrous capsule, above which the renal fascia surrounds a fatty capsule. The back surface of the kidney is connected to the back wall of the abdominal cavity, and the peritoneum covers the front part and is, therefore, completely extraperitoneal.

The kidney parenchyma consists of two layers – cortical and medullary. The cortical substance consists of glomeruli and renal corpuscles formed by the Shumlyansky-Bowman capsule, and the medulla consists of tubules. Renal tubules form the renal pyramid and end with renal papillae that open into small calices. A small calyx flows into 2-3 large calices, forming a kidney pelvis.

The structural unit of the kidney is the nephron, which consists of glomeruli formed by capillaries, Shumlyansky-Bowman capsule, surrounding glomeruli, convoluted tubules, a loop of Heinz, straight tubules, and collecting ducts flowing into the renal papilla; the number of nephrons reaches 1 million.

Urine is formed in the nephron, which removes metabolites and foreign substances and regulates the body's water-salt balance.

In the lumen of the glomerulus, liquid from the capillaries is similar to plasma, about 120 ml of primary urine is released in 1 minute. Water is reabsorbed, and waste products are released, passing through the tubules of the nephron.

The nervous system and endocrine glands, primarily the pituitary gland, regulate the urination process [1].

History of studying kidneys.

The study of the kidney, also known as renal anatomy, physiology, and pathology, has a long history dating back to ancient times.

The ancient Egyptians and Greeks were among the first civilizations to recognize the importance of the kidneys. They believed that the kidneys were responsible for producing urine and removing waste from the body. Ancient Egyptian medical texts such as the Edwin Smith Papyrus (dated 1600 BC) contain descriptions of kidney diseases and treatments.

In ancient Greece, the famous physician Hippocrates (460-377 BC) provided valuable information about the anatomy and function of the kidneys. He described the kidneys as the organs responsible for filtering urine and recognized the connection between kidney diseases and the presence of abnormalities in urination.

During the Islamic Golden Age (8th to 14th century CE), scholars such as Ibn Sina (Avicenna) and Ibn al-Nafis made significant contributions to understanding kidney anatomy and function. They emphasized the role of the kidneys in regulating body fluids and urine formation.

Progress in the study of kidneys continued during the Renaissance. Andreas Vesalius (1514-1564), a Belgian anatomist, created detailed anatomical drawings

of the kidneys and described their structure and blood supply [2-10].

In the 20th century, technological advances, such as the development of imaging techniques and the discovery of hormones such as renin and erythropoietin, significantly advanced the understanding of kidney function and disorders [11-15].

Today, the study of the kidney, known as nephrology, encompasses a wide range of disciplines, including the anatomy, physiology, pathology, and medical management of kidney disease. Nephrologists continue to explore new treatments, surgical techniques, and advances in understanding kidney function to improve patient outcomes and quality of life.

Common kidney diseases.

Kidney tumours. Kidney tumours can be both benign and malignant. The most common type of kidney cancer is renal cell carcinoma [16-34]. Surgery is usually the mainstay of treatment for kidney tumours. Surgical options include partial nephrectomy (removal of the tumour while preserving healthy kidney tissue), radical nephrectomy (removal of the entire affected kidney), or laparoscopic surgery.

Kidney cysts. Renal cysts [16-34] are fluid-filled sacs that can form in the kidneys. Most cysts are benign and do not require treatment. However, surgery may be necessary if the cyst becomes symptomatic, painful, infected, or too large. Surgery may be performed, such as cyst aspiration (drainage of the cyst using a needle) or cystectomy (cyst removal).

Kidney injury. Severe kidney injuries from accidents, falls, or sports incidents may require surgery. Surgery aims to restore or remove damaged kidney tissue, stop bleeding, and restore kidney function. The specific surgical approach depends on the severity and location of the injury.

Kidney stones [35]. Although kidney stones can often be removed with non-surgical methods, some cases may require surgical treatment. Procedures such as extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), percutaneous nephrolithotomy (PCNL), or ureteroscopy can be performed to break up or remove large kidney stones that cannot pass naturally [36, 37].

Obstructive uropathy. Obstructive uropathy is a blockage of urine flow in the urinary tract, often caused by diseases such as kidney stones, tumours, or structural abnormalities. Surgery may be required to remove the obstruction and restore normal urine flow. The specific surgical procedure depends on the location and cause of the obstruction.

Renal artery stenosis. This condition involves narrowing the renal arteries that supply blood to the kidneys. Surgical treatment options include angioplasty (using a balloon to widen the artery) [38-43].

Renal abscess. A kidney abscess is a collection of pus inside the kidney, often caused by a bacterial infection. In some cases, surgical drainage of the abscess may be necessary to remove the infected material and promote healing.

Methods of treatment.

Medicinal. Depending on the underlying cause and severity of kidney disease, medications may be prescribed to relieve symptoms, control blood pressure, reduce inflammation, or prevent complications. Patients

with CKD may also need medication to regulate mineral and hormonal imbalances.

Dialysis. In cases of kidney failure, dialysis becomes necessary for artificial blood filtration and removal of waste products. Hemodialysis involves using a machine to filter the blood, while peritoneal dialysis uses the mucous lining of the abdomen as a natural filter. Ultimately, kidney transplantation can be considered a long-term solution for the treatment of end-stage renal failure [44, 45].

Surgical interventions. Kidney operations such as nephrectomy are common procedures for treating kidney cancer or removing non-cancerous tumours [46, 47]. With the development of surgical technologies, laparoscopic surgery, the emphasis shifted towards preserving kidney function and minimizing postoperative complications [48].

The history of suture materials.

Chinese medical texts from around 2000 BC describe suturing the intestines and skin with “vegetable thread”. It is probably one of the first mentions of suture material. In 1000 BC described the use of ants with wide jaws for suturing. The jaws of these ants were up to 7 mm wide. The ants’ jaws grasped the edges of the wound, and by closing their jaws, they connected the edges of the wound. Then the ant was decapitated, and its head and jaws remained in the wound. Six hundred years BC, the Indian surgeon Sushruta described various materials used for suturing, including horsehair, cotton, leather, tree fibres, and animal tendons. In 175 AD, Galenos first described catgut. Interestingly, the literal translation of this word into English is cat intestines. In Rome, the term “harness” comes from kitgut or kitstring – a string or thread attached to Roman soldiers’ backpacks. In Europe, a whale was renamed ket and began to say “cat’s gut”.

In the 15th century, the golden thread was introduced into medicine, explaining its interpenetration; in 1857, Sims described the use of silver thread for suturing. At the same time, “complex” threads and “flax soaked in gum” were used.

However, all the materials described are exotic for modern surgery, except catgut: until the middle of the 19th century, catgut was used to a limited extent. However, it became widely used as a single absorbent material after Joseph Lister published a method of sterilizing tourniquet threads. Note that chrome catgut was also first proposed by Lister in 1908.

The second modern suture material is silk. For the first time, the use of silk in surgery was mentioned in 1050 AD (probably, it was used earlier in China). However, silk was widely introduced into surgery by Kocher. Other European surgeons soon adopted this material from him, and it must be said that at the beginning of the 20th century, attempts to use body tissues as a suture material began. In 1901, for example, Mac Arthur was the first to report on producing a tape from the tendon membrane of the external abdominal sphincter muscle. In the first half of the 20th century, various absorbent materials were used for suturing wounds. Dog nerves, whalebone, rat tail tendon, nutria, cat tendon and blood vessels, and deer tendon were used as threads. It eloquently illustrates the dissatisfaction of surgeons with tourniquets, but none of the proposed methods was ever used in surgery.

In 1924, Hermann and Hohl obtained the first polyvinyl alcohol in Germany, which is considered the first synthetic suture material; in 1927, Colothers repeated this discovery in the USA and called it nylon; in the 1930s, laboratories in Europe and the United States developed nylon (polyamide) and Mylar (polyester), two synthetic threads were created; in 1956, a fundamentally new material – polypropylene – appeared; in the 1940s, interest in composite threads grew. Supramid Extra, a twisted polymer-coated nylon thread, was one of the first threads to be produced on an industrial scale, and research was conducted to improve the properties of this thread.

In 1962, Katz changed the polymerisation method of polyesters and developed “linear polyesters”. The linear molecular component improved the ether’s strength, porosity and high stability.

In the 1970s, a material with significantly better interstitial properties than the previously known polytetrafluoroethylene (Teflon) was created: in 1971, Dexon appeared, the first synthetic absorbable suture material, a synthetic copolymer of glycolic acid, extruded into thin threads that weave in threads; in 1974, vicryl appeared – a copolymer of lactide and glycolide. Compared to Dexon, Vicryl retained its strength longer; in 1980, monofilament synthetic absorbable sutures such as Maxon and PDS appeared.

In 1991, another event occurred, and a new generation of synthetic suture materials appeared – Polysorb. Finally, in 1994-1996, synthetic materials Biosyn and Monocryl appeared. Thus, it would seem that the modern era is the era of synthetic threads that dissolve.

In recent years, the role of sutures in the results of surgical interventions has increasingly attracted the attention of surgeons. And this is quite understandable. Suture materials in most surgical interventions (except organ prosthetics) are, in fact, the only foreign material that remains in the tissues after the procedure is completed. And it is not surprising that the quality, chemical composition and structure of the suture material and the reaction of the surrounding tissues to it are not the last factors that affect the result of surgical intervention. The use of suitable, non-reactive suture materials is one of the factors contributing to successful surgical intervention. In modern surgery, the choice of suture material is mainly determined by the requirements for the suture.

For the first time, seams’ requirements were formulated in the 19th century. So, M.I. Pirogov, in “The Beginnings of Military Field Surgery”, wrote: “The best suture material is the one that: a) causes the least irritation of the puncture channel, b) has a smooth surface, c) does not absorb liquid from the wound, does not swell, does not ferment and does not a source of infection, d) has sufficient density and consistency, is thin and not bulky, does not stick to the wall of the puncture. It is an ideal suture.” It must be admitted that compared to modern surgeons, Mykola Ivanovich’s requirements were surprisingly modest: current requirements were formulated in 1965, and the first of the new requirements was that the suture should be “of high quality, not too thin, not too bulky and not very sticky [49].

Kidney surgery’s most essential aspect is using sutures to close the surgical field and ensure proper healing.

During kidney operations, appropriate suture materials are essential to achieve a successful outcome. Sutures close incisions, bring tissues together and promote proper wound healing. Below are some of the most common suture materials used in kidney surgery:

Dissolvable threads. These sutures dissolve over time, which eliminates the need for their removal. Commonly used materials are polyglactin, polyglycolic acid, and polydioxanone. Absorbable sutures are advantageous in operations where long-term support is not required.

Threads that do not dissolve. These threads are designed to maintain their strength and integrity over time. The most common non-absorbable suture materials are nylon, polypropylene, and silk. Non-absorbable sutures are often used in procedures that require long-term wound support and closure.

Barbed threads. Barbed threads have small, backward projections along the entire length that connect to the tissue and eliminate the need for knots. They provide effective wound closure and are particularly useful in kidney operations where accurate and reliable closure is critical.

Monofilament threads. Monofilament threads are single-stranded and smooth, reducing tissue injury and bacterial attachment risk. They are widely used in kidney operations due to their excellent manipulation characteristics and minimal tissue reaction [50, 51].

Braided suture material. Braided suture material consists of several intertwined threads, which provides increased tensile strength. They are beneficial in situations where reliable wound closure is required. However, they may have a higher bacterial growth risk than monofilament threads.

The choice of suture material depends on various factors, including surgical technique, incision location, tissue type, and surgeon preference.

Examples of modern suture materials.

Different suture materials are used in kidney surgery depending on the specific requirements of the procedure.

Polydioxanone (PDS) is a synthetic monofilament thread used for suturing soft tissue wounds [52-58]. Composition: Polydioxanone, poly-p-dioxanone polyester polymer. Retention of tensile strength: 50% of original tensile strength is retained after 28-42 days. Complete resorption: 180-210 days. The non-allergenic, non-toxic, non-pyrogenic surgical suture material causes a weak reaction during resorption. It securely holds the knot and has a minimal "sawing" effect.

Polyglactin (MONOCRYL) is a synthetic monofilament thread used for the general suturing of soft tissues [52-58]. Composition: copolymer of glycolide and epsilon-caprolactone.

Characteristics: the thread has a smooth surface and high plasticity, is non-pyrogenic, and causes a slight tissue reaction when used in vivo. The absence of a capillary effect reduces the risk of developing infectious complications. Provides non-traumatic passage through tissues. The thread is dissolved by hydrolysis. The final breaking strength after seven days is 60-70%, and after 14 days is 30-40%. Complete absorption occurs after 90 – 120 days.

Polyglactin 910 (Vicryl) is a synthetic multifilament thread [55-61]. Composition: Polyglactin 910 (90% gly-

colide and 10% of L-lactide (PGLA). Coating: calcium stearate and poly(glycolide-of-L-lactide 30:70) coated with calcium stearate and a copolymer of 30% glycolide and 70 % L-lactide. Mechanism of absorption: hydrolytic.

Characteristics: surgical suture material Polyglactin 910 with a braided purple coating has minimal tissue reaction. Polyglactin 910 retains at least 65% of its strength after 14 days. Complete absorption occurs in 57-70 days.

Place of application: Intended for wide use in general surgery, gynaecology, urology, ophthalmology, and gastroenterology, recommended for use during operations on the organs of the urinary and biliary systems. Polyglactin 910 thread is strong, easy to manipulate, and securely holds the knot. Due to the coating, it has a minimal "dusting" effect and capillarity.

Desmosin is a surgical suture material bioabsorbable by living tissues, a material intended for applying internal and external sutures during surgical operations. Desmosin threads are produced based on high molecular weight polyester. They belong to the class of fast-absorbing suture materials. It is hydrolyzed by living tissues to hydroxycaproic acid, which is non-toxic to the body.

Silk is a natural multifilament thread, less often used due to its tendency to provoke a more significant tissue reaction, but is still used to fix surgical drains [52-58].

Field of application of surgical silk:

- approximation of soft tissues in general and abdominal surgery, ophthalmology, surgery, cardiovascular surgery, maxillofacial surgery, and neurosurgery;
- application of skin sutures;
- suturing of muscles and aponeuroses.

Characteristics of suture material silk:

- consists of protein of organic origin – fibroin, purified from natural wax and resins;
- has a smooth, uniform surface for minimal injury to tissues when punctured;
- painted in black for clear visualization in the operating field;
- thanks to the technology of weaving in 2 directions, the thread does not twist when applied;
- has excellent manipulation properties, high breaking load, forms a reliable knot;
- processed according to a unique technology, which allows to significantly reduce the content of substances that cause a tissue rejection reaction;
- sterilized by gamma radiation [59].

The choice of suture material depends on factors such as the type of tissue being sutured, the rate at which the tissue heals, and the desired strength and duration of the suture.

Factors affecting the effectiveness and duration of suture material absorption.

Speed of healing. Elderly or frail patients may have a slower healing rate, affecting the duration of absorbable sutures. Delayed healing may require using more prolonged absorption time sutures to provide adequate support during the healing process [60].

Tissue metabolism. The age and general health of the patient can affect the rate at which the body dissolves and breaks down the absorbable threads. Factors such as poor nutrition, diabetes, or other chronic dis-

eases can affect tissue metabolism and, consequently, the duration of resorption of absorbable sutures [60].

Immune response. The patient's immune system can also influence how long it takes for sutures to dissolve. Impairment of the immune system can lead to a delayed or altered response to sutures, potentially affecting resorption and overall healing of the surgical site [61].

Risk of infection. Patients in poor health may have a higher risk of infection, affecting the healing process and the time it takes for sutures to dissolve. Infections may delay healing and require additional interventions, such as removing or replacing sutures [62].

Although these factors may influence the duration of absorbable sutures in renal surgery, the choice of suture material and surgical technique also plays a critical role in the overall success of the procedure [62].

Potential complications or risks associated with the use of absorbable threads in kidney surgery in patients of various ages or medical conditions include the following:

Tissue reactions. Unexpected tissue reactions, such as inflammation or granulomatous reactions, may occur after using absorbable threads. These reactions may be related to the suture material and occur in patients with subcutaneous sutures or ligatures on deeper veins.

Infection. Absorbable threads may increase the risk of infection, especially in immunocompromised patients or other health problems. Infections can delay the healing process and require additional interventions, such as removal or replacement of stitches.

Disruption of sutures. Premature destruction or dissolution of absorbable threads can lead to the separation of sutures when the surgical wound is reopened. This complication may require additional surgery to close the wound and may prolong the healing process [62].

Formation of scars. Although absorbable threads are associated with a reduced risk of scarring compared to nonabsorbable threads, scarring can still occur, espe-

cially in patients with a history of keloid or hypertrophic scars.

Effect on hemodynamics. Although a study not specific to renal surgery evaluated the hemodynamic effects of absorbable threads in vascular surgery, it found no significant difference in complications between absorbable and nonabsorbable threads. However, there was an increase in vein diameter and blood flow before and after surgery.

Despite suture materials that have proven themselves in surgical practice, such as Polyglactin 910, Nylon, and Polyglecapron, it is necessary to pay attention to more relevant domestic analogues, such as Desmosin, a bioabsorbable material by living tissues that has no worse advantages in surgery: high strength, high elasticity, fast-absorbing, complete replacement by living tissues occurs in up to 30 days, antibacterial properties that are applied together with dyes, minimizes the formation of adhesions [63].

Conclusions.

The kidney is a vital organ responsible for maintaining the health of the body as a whole. Understanding common kidney diseases, their treatments, and the role of suture materials in kidney surgery is essential for healthcare providers and patients. Timely diagnosis, appropriate drug treatment, and, if necessary, surgical interventions can help preserve kidney function and improve patient outcomes. In addition, selecting appropriate suture materials plays a critical role in achieving reliable wound closure and promoting proper healing. With the development of medicine, the development of innovative suture materials such as Desmosin further increases the success and safety of operations, ensuring the best results for patients. But considering that Desmosin is an understudied suture material in kidney surgery, the study of its effectiveness is a priority.

Prospects for further research.

Identify the topographical and anatomical features of the kidney of rats.

DOI 10.29254/2077-4214-2023-2-169-33-44

УДК 616.61-089:615.468.6

Віхтенко В. О., Проніна О. М.

ВИКОРИСТАННЯ ХІРУРГІЧНИХ НИТОК ПРИ ОПЕРАЦІЯХ НА НИРКАХ

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

vitaliyvihtenko@gmail.com

В роботі висвітлені топографо-анатомічне розташування нирки та її значення в процесі життєдіяльності, історія розвитку та дослідження нирки, а також захворювання та хірургічне лікування є важливими темами в галузі хірургії нирки, розуміння анатомії та фізіології нирки має важливе значення для правильної діагностики та лікування захворювань нирок, урахування факторів впливу на ефективність і тривалість розсмоктування шовного матеріалу, імунна відповідь на шовний матеріал та медикаментозне лікування є одними з факторів, що впливають на успіх хірургічних процедур, медикаментозне лікування наведено на прикладі діалізу, захворювання та хірургічне лікування яке відіграє важливу роль у лікуванні різних захворювань нирок, включаючи пухлини нирок, ниркові кісти, камені в нирках, при яких широко застосовуються такі хірургічні методи, як часткова нефректомія, радикальна нефректомія, літотрипсія, хірургічних матеріалів. Наведені приклади шовних матеріалів таких як Полідіоксанон (PSD), Поліглекапрон (Мопосул), Поліглактин 910, Десмосін, Шовк. Кожна з цих ниток має свій склад, структуру, особливості, переваги та реакцію тканин на шовний матеріал. Подальше дослідження шовних матеріалів в хірургії нирки необхідні для підвищення ефективності та безпеки хірургічних втручань та актуальності в подальшому дослідження шовних матеріалів в хірургії нирки.

Ключові слова: нирка, шовний матеріал, хірургія нирки.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Публікація є фрагментом науково-дослідної роботи «Експериментально-морфологічне обґрунтування дії нових шовних матеріалів, імплантів та покривних поверхонь на різні органи при використанні в експерименті та клінічній практиці» (державний реєстраційний № 0118U004459).

Вступ.

Нирка, один з життєво важливих органів людського організму, відіграє вирішальну роль у підтримці загального стану здоров'я. Її основна функція полягає у фільтрації продуктів життєдіяльності та надлишкової рідини з крові, регулюванні електролітного балансу та виробленні гормонів, які контролюють кров'яний тиск і вироблення гормонів які стимулюють вироблення еритроцитів, таких як еритропоетин. Однак, як і будь-який інший орган, нирки схильні до захворювань, які можуть порушити їхнє нормальне функціонування.

Мета дослідження.

Провести аналітичний огляд літератури, що до використання шовного матеріалу при операціях на нирках.

Основна частина.**Анатомія і топографія нирки.**

Нирки – розташовані на задній стінці черевної порожнини з боку хребта на рівні від дванадцятого грудного до третього поперекового хребця. Права нирка зазвичай розташована нижче лівої нирки. Нирки мають бобоподібну форму, звернену увігнутою стороною всередину (до хребта). Верхній полюс нирки розташований ближче до хребта, ніж нижній. Внутрішній край — ниркова воронина, куди впадає ниркова артерія з аорти, а ниркова вена впадає в нижню порожнисту вену. Сечовід відходить від ниркової миски. Паренхіма нирки вкрита щільною фіброзною капсулою, над якою розташована жирова капсула, оточена нирковою фасцією. Задня поверхня нирки з'єднана із задньою стінкою черевної порожнини, а передня частина вкрита очеревиною і тому повністю позаочеревинна.

Паренхіма нирки складається з двох шарів – коркового і мозкового. Коркова речовина складається з клубочків і ниркових тілець, утворених капсулою Шумлянського-Боумена, а мозкова речовина — з каналців. Ниркові каналці утворюють ниркову піраміду і закінчуються нирковими сосочками, які відкриваються в маленькі чашечки. Мала чашечка перетікає в 2-3 великі чашечки, утворюючи ниркову миску.

Структурною одиницею нирки є нефрон, який складається з утворених капілярами клубочків, капсули Шумлянського-Боумена, оточуючих клубочків, звивистих каналців, петлі Гейнца, прямих каналців і збірних проток, що впадають у нирковий сосочок; кількість нефронів досягає 1 млн.

Сеча утворюється в нефроні, в якому відбувається виведення метаболітів і сторонніх речовин, а також регулюється водно-сольовий баланс в організмі.

У просвіті клубочка рідина з капілярів схожа на плазму, за 1 хв виділяється близько 120 мл первинної сечі. Проходячи через каналці нефрона, вода знову всмоктується, а шлаки вивільняються.

У регуляції процесу сечовипускання беруть участь нервова система і залози внутрішньої секреції, в першу чергу гіпофіз [1].

Історія вивчення нирок.

Вивчення нирок, також відоме як ниркова анатомія, фізіологія та патологія, має довгу історію, яка сягає глибокої давнини.

Стародавні єгиптяни та греки були одними з перших цивілізацій, які визнали важливість нирок. Вони вважали, що нирки відповідають за вироблення сечі та виведення відходів з організму. Давньоєгипетські медичні тексти, такі як Папірус Едвіна Сміта (датований 1600 роком до нашої ери), містять описи захворювань нирок і методів лікування.

У Стародавній Греції відомий лікар Гіппократ (460-377 рр. до н.е.) надав цінну інформацію про анатомію та функції нирок. Він описував нирки як органи, що відповідають за фільтрацію сечі, і визнавав зв'язок між захворюваннями нирок і наявністю відхилень у сечовипусканні.

Під час Ісламського Золотого віку (8-14 століття н.е.) такі вчені, як Ібн Сіна (Авіценна) та Ібн ан-Нафіс, зробили значний внесок у розуміння анатомії та функції нирок. Вони підкреслювали роль нирок у регулюванні рідин в організмі та утворенні сечі.

Прогрес у вивченні нирок продовжувався і в епоху Відродження. Андреас Везалій (1514-1564), бельгійський анатом, створив детальні анатомічні малюнки нирок і описав їхню будову та кровопостачання [2-10].

У 20 столітті технологічні досягнення, такі як розвиток методів візуалізації та відкриття гормонів, таких як ренін та еритропоетин, значно поглибили розуміння функції нирок та їх порушень [11-15].

Сьогодні вивчення нирок, відоме як нефрологія, охоплює широкий спектр дисциплін, включаючи анатомію, фізіологію, патологію та медичне лікування ниркових захворювань. Нефрологи продовжують досліджувати нові методи лікування, хірургічні техніки та досягнення в розумінні функції нирок, щоб покращити результати лікування та якість життя пацієнтів.

Поширені захворювання нирок.

Пухлини нирок. Пухлини нирок можуть бути як доброякісними, так і злоякісними. Найпоширенішим видом раку нирки є нирково-клітинний рак [16-34]. Хірургічне втручання зазвичай є основою лікування пухлин нирок. Хірургічні варіанти включають часткову нефректомію (видалення пухлини із збереженням здорової тканини нирки), радикальну нефректомію (видалення всієї ураженої нирки) або лапароскопічну хірургію.

Ниркові кісти. Ниркові кісти [16-34] – це заповнені рідиною мішечки, які можуть утворюватися в нирках. Більшість кіст є доброякісними і не потребують лікування. Однак, якщо кіста стає симптоматичною, болісною, інфікованою або занадто великою, може знадобитися хірургічне втручання. Можна провести хірургічне втручання, наприклад аспірацію кісти (дренування кісти за допомогою голки) або цистектомію (видалення кісти).

Травма нирок. Важкі травми нирок, отримані в результаті нещасних випадків, падінь або спортивних інцидентів, можуть вимагати хірургічного втручання. Хірургічне втручання спрямоване на відновлення або видалення пошкодженої ниркової тканини, зу-

пинку кровотечі та відновлення функції нирок. Конкретний хірургічний підхід залежить від тяжкості та локалізації травми.

Камені в нирках [35]. Хоча камені в нирках часто можна усунути за допомогою нехірургічних методів, у деяких випадках може знадобитися хірургічне лікування. Такі процедури, як екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія (ЕУХЛ), черезшкірна нефролітотомія (ЧШНЛ) або уретероскопія, можуть бути виконані для руйнування або видалення великих каменів у нирках, які не можуть пройти природним шляхом [36, 37].

Обструктивна уропатія. Обструктивна уропатія – це блокування потоку сечі в сечовивідних шляхах, часто спричинене такими захворюваннями, як камені в нирках, пухлини або структурні аномалії. Для усунення перешкоди та відновлення нормального відтоку сечі може знадобитися хірургічне втручання. Конкретна хірургічна процедура залежить від локалізації та причини обструкції.

Стеноз ниркової артерії. Цей стан передбачає звуження ниркових артерій, які постачають кров до нирок. Варіанти хірургічного лікування включають ангіопластику (використання балона для розширення артерії) [38-43].

Нирковий абсцес. Нирковий абсцес – це скупчення гною всередині нири, часто викликане бактеріальною інфекцією. У деяких випадках може знадобитися хірургічне дренирування абсцесу, щоб видалити інфікований матеріал і сприяти загоєнню.

Методи лікування.

Медикаментозна. Залежно від основної причини та тяжкості захворювання нирок, можуть бути призначені ліки для полегшення симптомів, контролю артеріального тиску, зменшення запалення або запобігання ускладненням. Пацієнтам з ХХН також можуть знадобитися ліки для регулювання мінерального та гормонального дисбалансу.

Діаліз. У випадках ниркової недостатності діаліз стає необхідним для штучної фільтрації крові та видалення продуктів життєдіяльності. Гемодіаліз передбачає використання апарату для фільтрації крові, в той час як перитонеальний діаліз використовує слизову оболонку живота як природний фільтр. Зрештою, трансплантація нири може розглядатися як довгострокове рішення для лікування термінальної стадії ниркової недостатності [44, 45].

Хірургічні втручання. Операції на нирках, такі як нефректомія, є поширеною процедурою для лікування раку нирок або видалення неракових пухлин [46, 47]. З розвитком хірургічних технологій, лапароскопічну хірургію, акцент змістився в бік збереження функції нирок та мінімізації післяопераційних ускладнень [48].

Історія виникнення шовних матеріалів.

У китайських медичних текстах, датованих приблизно 2000 роком до н.е., описано зшивання кишечника та шкіри «рослинною ниткою». Це, ймовірно, одна з перших згадок про шовний матеріал. У 1000 році до н.е. описано використання мурах з широкими щелепами для накладання швів. Щелепи цих мурах були до 7 мм завширшки. Щелепи мурах захоплювали краї рани, і, змикаючи щелепи, вони з'єднували краї рани. Потім мураха обезголовлювали, а її голова з щелепами залишалася в рані. За

шістсот років до нашої ери індійський хірург Сушрута описав різні матеріали, що використовувалися для накладання швів, включаючи кінський волос, бавовну, шкіру, волокна дерев і сухожилля тварин. У 175 році нашої ери Галенос вперше описав кетгут. Цікаво, що дослівний переклад цього слова на англійську мову – котячий кишечник. У Римі слово «джгут» походить від *kitgut* або *kitstring* – шнурка або нитки, що прикріплювалися до рюкзаків римських солдатів. У Європі кит перейменували в кет і стали говорити «кишка кішки».

У 15 столітті золоту нитку ввели в медицину, пояснюючи її взаємопроникність; у 1857 році Сімс описав використання срібної нитки для накладання швів. У той же час застосовували «складні» нитки та «льон, просочений камедью».

Проте всі описані матеріали є екзотичними для сучасної хірургії, за винятком кетгуту: до середини 19 століття кетгут використовувався в обмеженому обсязі. Однак він став широко використовуватися як єдиний абсорбуючий матеріал після того, як Джо-зеф Лістер опублікував метод стерилізації ниток для джгутів. Зауважте, що хромований кетгут також був вперше запропонований Лістером у 1908 році.

Другий сучасний шовний матеріал – шовк. Вперше про використання шовку в хірургії згадується в 1050 році нашої ери (ймовірно, в Китаї його використовували раніше). Однак, шовк був широко впроваджений в хірургію Кохером. Інші європейські хірурги незабаром перейняли цей матеріал у нього, і треба сказати, що на початку 20-го століття почалися спроби використовувати тканини тіла як шовний матеріал. У 1901 році, наприклад, Мак Артур першим повідомив про виготовлення стрічки з сухожильної мембрани зовнішнього м'яза-замикача живота. У першій половині 20 століття для зашивання ран використовували різноманітні розсмоктуючі матеріали. Нерви собак, китовий вус, сухожилля хвоста щура, нутрії, сухожилля і кровоносні судини котів та сухожилля оленя використовували як нитки. Це красномовно ілюструє незадоволення хірургів джгутами, але жоден із запропонованих методів так і не був використаний в хірургії.

У 1924 році Герман і Хохл отримали в Німеччині перший полівініловий спирт, який вважається першим синтетичним шовним матеріалом; у 1927 році Колотерс повторив це відкриття в США і назвав його нейлоном; у 1930-х роках лабораторії Європи і США розробили нейлон (поліамід) і лавсан (поліестер), було створено дві синтетичні нитки; у 1956 році з'явився принципово новий матеріал – поліпропілен; у 1940-х роках зросла зацікавленість у композитних нитках. *Supramid Extra*, кручена нитка з нейлону, покрита полімером, була однією з перших ниток, які почали виробляти в промислових масштабах. Проводились дослідження для покращення властивостей цієї нитки.

У 1962 році Кац змінив метод полімеризації поліефірів і розробив «лінійні поліефіри». Лінійний молекулярний компонент поліпшив міцність, пористість і високу стабільність ефіру.

У 1970-х роках було створено матеріал зі значно кращими інтерстиціальними властивостями, ніж раніше відомий політетрафторетилен (тефлон): у 1971 році з'явився дексон – перший синтетичний

шовний матеріал, що розсмоктується, синтетичний сополімер гліколевої кислоти, екструдований у тонкі нитки, які сплітають у нитки; у 1974 році з'явився вікріл – сополімер лактиду та гліколіду. Порівняно з Dexon, вікріл довше зберігав свою міцність; у 1980 році з'явилися монофіламентні синтетичні нитки, що розсмоктовуються, такі як Maxon і PDS.

У 1991 році відбулася ще одна подія, і на світ з'явилося нове покоління синтетичних шовних матеріалів – Polysorb. Нарешті, в 1994-1996 роках з'явилися на світ синтетичні матеріали Biosyn і Monocryl. Таким чином, здавалося б, сучасна епоха – це епоха синтетичних ниток, що розсмоктовуються.

В останні роки роль швів у результатах хірургічних втручань все більше привертає увагу хірургів. І це цілком зрозуміло. Шовні матеріали при більшості хірургічних втручань (за винятком протезування органів) є, по суті, єдиним чужорідним матеріалом, який залишається в тканинах після завершення процедури. І не дивно, що якість, хімічний склад і структура шовного матеріалу та реакція навколишніх тканин на нього є не останніми факторами, які впливають на результат хірургічного втручання. Використання відповідних, неактивних шовних матеріалів є одним з факторів, що сприяють успішному хірургічному втручанню. У сучасній хірургії вибір шовного матеріалу в основному визначається вимогами до шва.

Вперше вимоги до швів були сформульовані ще в 19 столітті. Так, М.І. Пирогов у «Початках військово-польової хірургії» писав: «Найкращим шовним матеріалом є той, який: а) викликає найменше подразнення пункційного каналу, б) має гладку поверхню, в) не всмоктує рідину з рани, не набрякає, не бродить і не є джерелом інфекції, г) має достатню щільність і консистенцію, тонкий і не об'ємний, не прилипає до стінки проколу. Це ідеальний шов». Треба визнати, що в порівнянні з сучасними хірургами вимоги Миколи Івановича були напроцуд скромними: сучасні вимоги були сформульовані в 1965 році, і першою з нових вимог було те, що шов повинен бути «високої якості, не дуже тонким, не дуже об'ємним і не дуже липким [49].

Одним з найважливіших аспектів хірургії нирок є використання швів для закриття операційного поля та забезпечення належного загоєння.

Під час операцій на нирках використання відповідних шовних матеріалів має важливе значення для досягнення успішного результату. Шви використовуються для закриття розрізів, зближення тканин і сприяння правильному загоєнню рани. Нижче наведено кілька найпоширеніших шовних матеріалів, що використовуються при операціях на нирках:

Нитки, що розсмоктовуються. Ці шви розсмоктовуються з часом, усуває необхідність їх зняття. Зазвичай використовуються такі матеріали, як поліглактин, полігліколева кислота та полідіоксанон. Нитки, що розсмоктовуються, вигідні в операціях, де не потрібна довготривала підтримка.

Нитки, що не розсмоктовуються. Ці нитки призначені для збереження своєї міцності та цілісності протягом тривалого періоду. Найпоширенішими шовними матеріалами, що не розсмоктовуються, є нейлон, поліпропілен і шовк. Нитки, що не розсмоктовуються, часто використовують у процедурах, де необхідна довготривала підтримка та закриття рани.

Колючі нитки. Колючі нитки мають невеликі, спрямовані назад виступи по всій довжині, які з'єднуються з тканиною і усувають необхідність зав'язування вузлів. Вони забезпечують ефективне закриття рани і особливо корисні при операціях на нирках, де точне і надійне закриття має вирішальне значення.

Монофіламентні нитки. Монофіламентні нитки є однопіткочними і гладкими, що зменшує травмування тканин і ризик приєднання бактерій. Вони широко використовуються в операціях на нирках завдяки своїм чудовим маніпуляційним характеристикам і мінімальній реакції тканин [50, 51].

Плетений шовний матеріал. Плетений шовний матеріал складається з декількох переплетених ниток, що забезпечує підвищену міцність на розрив. Вони особливо корисні в ситуаціях, коли необхідне надійне закриття рани. Однак вони можуть мати вищий ризик розмноження бактерій порівняно з монофіламентними нитками.

Вибір шовного матеріалу залежить від різних факторів, включаючи хірургічну техніку, розташування розрізу, тип тканини та уподобання хірурга.

Приклади сучасних шовних матеріалів.

У хірургії нирок використовуються різні шовні матеріали залежно від конкретних вимог процедури.

Полідіоксанон (PDS) – синтетична монофіламентна нитка, що використовується для зашивання ран м'яких тканин [52-58]. Склад: Полідіоксанон, полімер полієфіру полі-п-діоксанону. Збереження міцності на розрив: 50% вихідної міцності на розрив зберігається після 28-42 днів. Повне розсмоктування: 180-210 днів. Безалергенний, нетоксичний, непірогенний хірургічний шовний матеріал викликає дуже слабку реакцію під час розсмоктування. Надійно тримає вузол, має мінімальний «пиляльний» ефект.

Поліглекапрон (MONOCRYL) – синтетична монофіламентна нитка, що використовується для загального зшивання м'яких тканин [52-58]. Склад: сополімер гліколіду та епсилон-капролактону.

Характеристики: нитка має гладку поверхню та високу пластичність, апірогенна, викликає незначну реакцію тканин при застосуванні *in vivo*. Відсутність капілярного ефекту зменшує ризик розвитку інфекційних ускладнень. Забезпечує нетравматичне проходження через тканини. Розсмоктування нитки відбувається шляхом гідролізу. Остаточна міцність на розірвання через 7 днів – 60-70%, через 14 днів 30-40%. Повна абсорбція настає через 90 – 120 днів.

Поліглактин 910 (Vicryl) – синтетична мультифіламентна нитка [55-61]. Склад: Поліглактин 910 (90% гліколіду, та 10% з L лактиду (PLGA)). Покриття: стеарат кальцію та полі(гліколід-з-L-лактиду 30:70) з покриттям з стеарату кальцію і кополімеру з 30% гліколіду та 70% L-лактиду. Механізм розсмоктування: гідролітичний.

Характеристики: хірургічний шовний матеріал Поліглактин 910 з покриттям плетена фіолетова, має мінімальну реакцію тканин. Поліглактин 910 зберігає не менше 65% своєї міцності через 14 днів, повне розсмоктування настає за 57-70 днів.

Місце застосування: Призначається до широкого використання в загальній хірургії, гінекології, урології, офтальмології, гастроентерології. Рекомендована для використання при операціях на органах сечови-

відної та жовчовивідної систем. Нитка Поліглактин 910 міцна, дуже зручна в маніпуляціях, надійно тримає вузол. Завдяки покриттю має мінімальний «Пиллячий» ефект і капілярність.

Десмосін – хірургічний шовний біоабсорбуємий матеріал живими тканинами матеріал, призначений для накладення внутрішніх і зовнішніх швів при хірургічних операціях. Нитки Десмосін виробляються на основі високомолекулярного поліефіру. Відносяться до класу швидко розсмоктуючий шовних матеріалів. Гідролізується живими тканинами до гідроксіпропаної кислоти нетоксичного для організму.

Шовк – натуральна мультифіламентна нитка, рідше використовується через схильність провокувати більшу реакцію тканин, але все ще застосовується для фіксації хірургічних дренажів [52-58].

Область застосування хірургічного шовку:

апроксимация м'яких тканин загальної та абдомінальної хірургії, офтальмології, хірургії, серцево-судинної хірургії щелепно-лицевої хірургії, нейрохірургії;

накладення шкірних швів;
ушивання м'язів і апоневрозів.

Характеристики шовного матеріалу шовк:

складається з білка органічного походження – фіброїну, очищений від природного воску та смол;
має гладку однорідну поверхню для мінімальної травми тканин при проколі;
пофарбований у чорний колір для чіткої візуалізації в операційному полі;

завдяки технології плетіння у 2 напрямках нитка не скручується при накладенні;

має відмінні маніпуляційні властивості, високе навантаження на розрив, утворює надійний вузол;
оброблений за унікальною технологією, що дозволяє значно знизити вміст речовин, що викликають реакцію відторгнення тканин;

стерилізований гамма-випромінюванням [59].

Вибір шовного матеріалу залежить від таких факторів, як тип тканини, що зшивається, швидкість загоєння тканини, а також бажана міцність і тривалість шва.

Фактори впливу на ефективність та тривалість розсмоктування шовного матеріалу.

Швидкість загоєння. Пацієнти похилого віку або пацієнти з ослабленим здоров'ям можуть мати повільнішу швидкість загоєння, що може вплинути на тривалість розсмоктувальних швів. Уповільнене загоєння може вимагати застосування ниток з довшим часом розсмоктування для забезпечення адекватної підтримки під час процесу загоєння [60].

Метаболізм тканин. На швидкість, з якою організм розсмоктує і розкладає нитки, що розсмоктуються, можуть впливати вік і загальний стан здоров'я пацієнта. Такі фактори, як погане харчування, діабет або інші хронічні захворювання, можуть впливати на метаболізм тканин і, як наслідок, на тривалість розсмоктування ниток, що розсмоктуються [60].

Імунна відповідь. Імунна система пацієнта також може відігравати певну роль у тривалості розсмоктування швів. Порушення імунної системи може призвести до сповільненої або зміненої реакції на шви, що потенційно може вплинути на процес розсмоктування та загальне загоєння хірургічної ділянки [61].

Ризик інфікування. Пацієнти з ослабленим здоров'ям можуть мати вищий ризик інфікування, що може вплинути на процес загоєння і тривалість розсмоктування швів. Інфекції можуть затримати загоєння і вимагати додаткових втручань, таких як зняття або заміна швів [62].

Хоча ці фактори можуть впливати на тривалість розсмоктувальних швів у хірургії нирок, вибір шовного матеріалу та хірургічної техніки також відіграють вирішальну роль у загальному успіху процедури [62].

Потенційні ускладнення або ризики, пов'язані з використанням ниток, що розсмоктуються, в хірургії нирок у пацієнтів різного віку або стану здоров'я, включають наступні:

Тканинні реакції. Неочікувані реакції тканин, такі як запалення або гранулематозні реакції, можуть виникати після використання ниток, що розсмоктуються. Ці реакції можуть бути пов'язані з шовним матеріалом і виникати у пацієнтів з підшкірними швами або лігатурами на венах, розташованих глибше.

Інфекція. Використання ниток, що розсмоктуються, може підвищити ризик інфікування, особливо у пацієнтів з ослабленим імунітетом або іншими проблемами зі здоров'ям. Інфекції можуть затримати процес загоєння і вимагати додаткових втручань, таких як зняття або заміна швів.

Розходження швів. Передчасне руйнування або розчинення ниток, що розсмоктуються, може призвести до розходження швів, коли операційна рана знову відкривається. Це ускладнення може вимагати додаткового хірургічного втручання для закриття рани і може подовжити процес загоєння [62].

Утворення рубців. Хоча нитки, що розсмоктуються, асоціюються зі зниженим ризиком утворення рубців порівняно з нитками, що не розсмоктуються, рубці все одно можуть виникати, особливо у пацієнтів з келоїдними або гіпертрофованими рубцями в анамнезі.

Вплив на гемодинаміку. Хоча дослідження, яке не є специфічним для хірургії нирок, оцінювало гемодинамічний вплив ниток, що розсмоктуються, у судинній хірургії, не виявило суттєвої різниці в ускладненнях між нитками, що розсмоктуються, та тими, що не розсмоктуються. Однак спостерігалось збільшення діаметру вен і кровотоку до і після операції.

Незважаючи на шовні матеріали які себе зарекомендували в хірургічній практиці такі як Поліглактин 910, Нейлон, Поліглекапрон, звернути увагу потрібно і на більш актуальні вітчизняні аналоги на прикладі Десмосін, біоабсорбуємий матеріал живими тканинами який має не гірші переваги у хірургії: високою міцністю, високою еластичністю, швидко розсмоктуючий, повна заміна живими тканинами відбувається до 30 діб, антибактеріальними властивостями які наносяться разом з барвниками, мінімалізує утворення спайок [63].

Висновки.

Нирка – життєво важливий орган, який відповідає за підтримання здоров'я організму в цілому. Розуміння поширених захворювань нирок, методів їх лікування та ролі шовних матеріалів при операціях на нирках є важливим як для медичних працівників, так і для пацієнтів. Своєчасна діагностика, належне медикаментозне лікування та хірургічні втручання за необхідності можуть допомогти зберегти функ-

цію нирок та покращити результати лікування пацієнтів. Крім того, вибір відповідних шовних матеріалів відіграє вирішальну роль у досягненні надійного закриття рани та сприянні належному загоєнню. З розвитком медицини розробка інноваційних шовних матеріалів типу Десмосін ще більше підвищує успішність і безпеку операцій, забезпечуючи най-

кращі результати для пацієнтів. Але зважаючи на те що Десмосін це молододосліджений шовний матеріал в хірургії нирки дослідження ефективності його є пріоритетним.

Перспективи подальших досліджень.

Виявити топографо-анатомічні особливості нирки щурів.

References / Література

1. Mytskan B, Popel' S, Fedonyuk YA. Funktsional'na anatomiya. K.: Navchal'na knyha – Bohdan; 2007. 552 s. [in Ukrainian].
2. Kupriyanov VV. Andrey Vezaliy v istorii anatomii i meditsyny. M.: Meditsina; 1964. 136 s.
3. Ternovskiy VN. Andrey Vezaliy. M.: Nauka; 1965. 256 s.
4. Adams CW. The life of Andreas Vesalius (1514-1564). J Tenn Med Assoc. 1965 Dec;58(12):417-20.
5. Ambrose CT. Andreas Vesalius (1514-1564) – an unfinished life. Acta Med Hist Adriat. 2014;12(2):217-30.
6. Bendiner E. Andreas Vesalius: man of mystery in life and death. Hosp Pract (Off Ed). 1986 Feb 15;21(2):199, 202-4, 207.
7. Dominiczak MH. Andreas Vesalius: his science, teaching, and exceptional books. Clin Chem. 2013 Nov;59(11):1687-9.
8. Ghosh SK. Evolution of illustrations in anatomy: a study from the classical period in Europe to modern times. Anat Sci Educ. 2015 Mar-Apr;8(2):175-88.
9. Gomes Mda M, Moscovici M, Engelhardt E. Andreas Vesalius as a renaissance innovative neuroanatomist: his 5th centenary of birth. Arq Neuropsiquiatr. 2015 Feb;73(2):155-8.
10. Hadzic A, Sadeghi N, Vandepitte C, Vandepitte W, Van de Velde M, Hadzic A, et al. 500th birthday of Andreas Vesalius, the founder of modern anatomy: "vivitur ingenio, caetera mortis erunt" ("genius lives on, all else is mortal"). Reg Anesth Pain Med. 2014 Nov-Dec;39(6):450-5.
11. Gerhard DS, Wagner L, Feingold EA, Shenmen CM, Grouse LH, Schuler G, et al. The status, quality, and expansion of the NIH full-length cDNA project: the Mammalian Gene Collection (MGC). Genome Res. 2004 Oct;14(10B):2121-7. DOI: [10.1101/gr.2596504](https://doi.org/10.1101/gr.2596504).
12. Funakoshi A, Muta H, Baba T, Shimizu S. Gene expression of mutant erythropoietin in hepatocellular carcinoma. Biochem. Biophys. Res. Commun. 1993;195:717-722. DOI: [10.1006/bbrc.1993.2104](https://doi.org/10.1006/bbrc.1993.2104).
13. Sasaki H, Ochi N, Dell A, Fukuda M. Site-specific glycosylation of human recombinant erythropoietin: analysis of glycopeptides or peptides at each glycosylation site by fast atom bombardment mass spectrometry. Biochemistry. 1988;27:8618-8626. DOI: [10.1021/bi00423a017](https://doi.org/10.1021/bi00423a017).
14. Takeuchi M, Kobata A. Structures and functional roles of the sugar chains of human erythropoietins. Glycobiology. 1991;1:337-346. DOI: [10.1093/glycob/1.4.337](https://doi.org/10.1093/glycob/1.4.337).
15. Skibeli V, Nissen-Lie G, Torjesen P. Sugar profiling proves that human serum erythropoietin differs from recombinant human erythropoietin. Blood. 2001;98:3626-3634. DOI: [10.1182/blood.V98.13.3626](https://doi.org/10.1182/blood.V98.13.3626).
16. Adamyan AA, Vinokurova TI, Novikova OA. Sistema oboznacheniya khirurgicheskikh shovnykh materialov. Khirurgiya. 1990;12:77-79.
17. Darvin VV, Lobanov DS, Krasnov YEA, Gvozdet's'kiy AN. Otsenka effektivnosti primeneniya shovnogo materiala s pokrytiyem iz triklozana v ekstremnoy khirurgii. Khirurgiya. 2012;3:70-81.
18. Dryga AV, Privalov VA, Pon'kin AV. K voprosu o vybere shovnogo materiala pri khirurgicheskoy lechenii rektotsele. Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova. 2008;1:77-81.
19. Zaporozhan VM. Operativna hinekologiya: Praktychnyy poradnyk. Odesa: Odes'kyi derzhavnyy medychnyy universytet; 2006. 447 s. [in Ukrainian].
20. Yegiyev VN. Shovnyy material (lektsiya). Khirurgiya. 1998;3:33-38.
21. Kuzin MI, Adamyan AA, Vinokurova TI. Khirurgicheskiye rassasyvayushchiesya shovnyye materialy. Khirurgiya. 1990;9:152-157.
22. Litovchenko VA, Berezka NI, Garyachiy YEV. Ispol'zovaniye shovnykh materialov s antibakterial'nymi svoystvami v lechenii obshirnykh pervichno infitsirovannykh ran. Visnik Vinnits'kogo natsional'nogo medichnogo universitetu. 2010;14(2):399-401.
23. Mokhov YEM, Chumakov RYU, Sengeyev AN. Primeniye biologicheskii aktivnykh shovnykh materialov v neotlozhnoy khirurgii organov bryushnoy polosti. Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova. 2012;171(3):24-28.
24. Horovyy VI, Vedenko VH, Holovenko VP. Nevidkladna urolohiya v praktytsi likariv khirurhichnoho profilyu. Vinnytsya: RVV VAT «Vinobldrukarnya»; 2001. 624 s. [in Ukrainian].
25. Pereverzev AS, Rossikhin VV, Moiseyev AV. Shovnyy material v urologii. Urologiya i nefrologiya. 1997;4:36-39.
26. Horovyy VI. Praktychna urohinekologiya: kurs lektsiy. Vinnytsya: Vinnyts'ka oblasna drukarnya; 2015. 728 s. [in Ukrainian].
27. Sleptsov IV, Chernikov RA. Uzly v khirurgii. SPb.: Salit-Medkniga; 2000. 176 s.
28. Khashim KH, Abrams P, Dmokhovskiy R. Urologicheskiiye manipulyatsii i malyye operatsii. M.: Meditsinskaya literatura; 2014. 160 s.
29. Khinman F. Operativnaya urologiya: Atlas: Per s ang. M.: GEOTAR-MED; 2001. 1192 s.
30. Chikvadze TF, Zarnadze NK. Rassasyvayushchiesya sinteticheskiiye shovnyye materialyyu. Khirurgiya. 1990;12:154-158.
31. Baggish MS, Karram MM. Atlas of pelvic anatomy and gynecologic surgery. 3rd ed. Elsevier Saunders; 2011. 1424 p.
32. Smith JA, Howards SS, Preminger GM. Hinmann's atlas of urological surgery. 3rd ed. Elsevier Saunders; 2012. 1184 p.
33. Rock JA, Thomson JD, editors. The Linde's operative gynecology. 8th ed. Philadelphia: Lippincott – Raven Publishers; 1997. Chapter 38, Wound healing, suture material and surgical instrumentation; p. 263-281.
34. Jones HW, Rock JA, editors. The Linde's operative gynecology. 11th ed. Philadelphia: Walters Kluwer; 2014. Chapter 13, Wound healing, suture material and surgical instrumentation. p. 199-216.
35. Phillips R, Hanchanale VS, Myatt A, Somani B, Nabi G, Biyani CS. Citrate salts for preventing and treating calcium containing kidney stones in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015 Oct 6;2015(10):CD010057. DOI: [10.1002/14651858.CD010057.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD010057.pub2).
36. Delius M. Medical application and bioeffects of extracoreal shock waves. Shock wave. 1994;4:55-72.
37. Lingeman JE, Newman DM, eds. Shock Wave Lithotripsy: State of Art. Springer Science+Business Media, LLC; 1988. 417 p.
38. Yakovenko LM, Kostyuk MR, Luhov's'kiy AH. Vnutrishn'osudynna dylatatsiya (translyuminal'na anhioplastyka) stenoziv khrebtovykh arteriy pry porushennyakh mozkovoho krovoobihu v vertebro-bazylyarnomu baseyni. Ukrayins'kyi neyrokhirurhichnyy zhurnal. 2000;4:141-144. [in Ukrainian].
39. Popadyuk OYA. Pershyy dosvid anhioplastyky zi stentuvanniam obokh zahal'nykh klubovykh arteriy. Halyts'kyi likars'kyi visnyk. 2013;20(2):153-155. [in Ukrainian].
40. Rusyn VI, Korsak VV, Popovych YAM, Rusyn VV. Endovaskulyarna cherezshkima balonna anhioplastyka pry khronichnyy arterial'niy nedostatnostiy nyzhnykh kintsivok. Naukovyy visnyk Uzhhorod's'koho universitetu. 2013;1(46):104-107. [in Ukrainian].
41. Kusa J, Mazurak M, Skierska A, Szydłowski L, Czesniewicz P, Manka L. Usefulness of Cutting Balloon Angioplasty for the Treatment of Congenital Heart Defects. Cardiology Journal. 2018;25(2):165-170.
42. Mahmud E, Behnamfar O, Ang L. Balloon Pulmonary Angioplasty for Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. Interventional Cardiology Clinics. 2018;7(1):103-117.
43. Sirignano P, Mansour W, d'Adamo A, Cuozzo S, Capoccia L, Speziale F. Early Experience with a New Concept of Angioplasty Nitinol-Constrained Balloon Catheter in Severely Claudicant Patients. Cardio Vascular and Interventional Radiology. 2018;41(3):377-384.
44. Suri RS, Nesrallah GE, Mainra R, Garg AX, Lindsay RM, Greene T, et al. Daily hemodialysis: a systematic review. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2006;1(1):33-42.

45. Cotovio P, Rocha A, Carvalho MJ, Teixeira L, Mendonça D, Cabrita A, et al. Better outcomes of peritoneal dialysis in diabetic patients in spite of risk of loss of autonomy for home dialysis. *Perit Dial Int*. 2014;34(7):775-80.
46. Rusyn VI, Korsak VV, Rusyn AV, Boyko SO. Tekhnika radykal'noyi nefrektomiyi livoyi nyrky ta trombektomiyi pry nyrkovoklitynnomu raku uskladnenomu trombozom nyzhn'oyi porozhnystoyi veny. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu*. 2013;1(46):108-113. [in Ukrainian].
47. Pidmurnyak OO. Total'na nefrektomiya za endovideokhirurhichnoyu metodykoyu z transperitoneal'nym dostupom. *Bukovyns'kyi medychnyy visnyk*. 2014;18.4(72):103-105. [in Ukrainian].
48. Peyronnet B, Seisen T, Oger E, Vaessen C, Grassano Y, Benoit T, et al. Comparison of 1800 robotic and open partial nephrectomies for renal tumors. *Ann Surg Oncol*. 2016;23:4277-4283.
49. Istoriya vynyknennya i rozvytku shovnykh materialiv, osnovni vymohy do nykh. Klasyfikatsiya suchasnykh nytok: po zdatnosti do byodestruktsiyi, po strukturi, tovshchyni i mitsnosti. Rekomendatsiyi po roboti z nytkamy, atravmatycheskye holky, tekhnika shviv [Internet]. Dostupno: http://4ua.co.ua/medicine/xa3ad78b5c43b88421316c37_0.html. [in Ukrainian].
50. Sutton JM. (2018). *The Mont Reid surgical handbook*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2017. 972 p.
51. Trott AT. Wounds and lacerations: emergency care and closure. Philadelphia: Saunders; 2012. 336 p.
52. Lloyd JD, Marque MJ, Kacprowicz RF. Closure techniques. *Emerg Med Clin North Am*. 2007 Feb;25(1):73-81.
53. Yag-Howard C. Sutures, needles, and tissue adhesives: a review for dermatologic surgery. *Dermatol Surg*. 2014 Sep;40(9):S3-S15.
54. Swanson NA, Tromovitch TA. Suture materials, 1980s: properties, uses, and abuses. *Int J Dermatol*. 1982 Sep;21(7):373-8.
55. Pillai CK, Sharma CP. Review paper: absorbable polymeric surgical sutures: chemistry, production, properties, biodegradability, and performance. *J Biomater Appl*. 2010 Nov;25(4):291-366.
56. Moy RL, Waldman B, Hein DW. A review of sutures and suturing techniques. *J Dermatol Surg Oncol*. 1992 Sep;18(9):785-95.
57. Bennett RG. Selection of wound closure materials. *J Am Acad Dermatol*. 1988 Apr;18(4.1):619-37.
58. Lober CW, Fenske NA. Suture materials for closing the skin and subcutaneous tissues. *Aesthetic Plast Surg*. 1986;10(4):245-8.
59. Intella medychni vyroby. Shovk khirurhichnyy steryl'nyy bez holky rozmir 4 (UPS 1) 150 sm/ IHAR. Dostupno: <https://shprici.com.ua/ua/p116402640-shelk-hirurgicheskij-sterilnyj.html>. [in Ukrainian].
60. Lee A, Stanley GHM, Wade RG, Berwick D, Vinicombe V, Salence BK, et al. International, prospective cohort study comparing non-absorbable versus absorbable sutures for skin surgery: CANVAS service evaluation. *British Journal of Surgery*. 2023;110(4):462-470. DOI: [10.1093/bjs/znad008](https://doi.org/10.1093/bjs/znad008).
61. Bozzetto M, Brambilla P, Rota S, Ene-Iordache B, Sironi S, Remuzzi G, et al. Toward longitudinal studies of hemodynamically induced vessel wall remodeling. *Int J Artif Organs*. 2018;41:714-722.
62. Yao L, Dolo PR, Shao Y, Li C, Widjaja J, Hong J, et al. Absorbable suture can be effectively and safely used to close the mesenteric defect in a gastric bypass Sprague-Dawley rat model. *BMC Surg*. 2020 Jan 10;20(1):8. DOI: [10.1186/s12893-019-0671-9](https://doi.org/10.1186/s12893-019-0671-9).
63. Bilash SM, Pronina OM, Sydorenko MI. Suchasny pohlyad na morfolohiyu tonkoho kyshechnyka pry riznykh patolohichnykh stanakh ta vybori optimal'noho shovnoho materialu pry operatyvnykh vtruchanniyakh na n'omu. *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny*. 2019;1.1(148):20-24. DOI: [10.29254/2077-4214-2019-1-1-148-20-24](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2019-1-1-148-20-24). [in Ukrainian].

ВИКОРИСТАННЯ ХІРУРГІЧНИХ НИТОК ПРИ ОПЕРАЦІЯХ НА НИРКАХ

Віхтенко В. О., Проніна О. М.

Резюме. Хірургія нирки охоплює широкий спектр важливих тем, які пояснюють складні аспекти нирки, включаючи її структуру, анатомічне розташування та величезне значення в житті людини. Ви дізнались не тільки про історичний розвиток та вивчення нирки, але й про захворювання нирок та їх лікування. Однак успіх таких хірургічних втручань значною мірою залежить від багатьох факторів, серед яких добре розуміння впливу та тривалості розсмоктування швів, імунних реакцій, викликаних шовним матеріалом, та розумне використання медикаментозної терапії.

Важливим аспектом хірургії нирок є ретельний вибір і використання відповідних шовних матеріалів. Прикладами багатьох доступних варіантів є полідіоксанон (PSD), поліглекапрон (Monocryl), поліглактин910, десмосін. Ці матеріали мають специфічний склад, складну структуру та унікальні властивості, що визначають ефект, який вони справляють, і подальшу реакцію на них. Необхідні постійні дослідження в галузі нефрохірургії для вивчення складних взаємодій між різними матеріалами та дивовижними здібностями людського організму до загоєння.

Подальші дослідження та розробка шовних матеріалів мають великий потенціал для підвищення ефективності та безпеки хірургічних втручань в області ниркової хірургії. Крім того, розуміння властивостей і реакцій різних майбутніх матеріалів може прокласти шлях до прориву, що призведе до поліпшення результатів хірургічних втручань і зниження післяопераційних ускладнень. Крім того, вдосконалення вибору та використання шовних матеріалів в хірургії нирок має першорядне значення, оскільки це безпосередньо впливає на хірургічний успіх, одужання пацієнтів та загальну актуальність хірургії нирок у сучасній медицині.

Ключові слова: нирка, шовний матеріал, хірургія нирки.

THE USE OF SURGICAL THREADS IN KIDNEY SURGERY

Vihenko V. O., Pronina O. M.

Abstract. Nephrological surgery covers a wide range of important topics that explain the complex aspects of the kidney, including its structure, anatomical location, and its enormous importance in human life. You will learn not only about the historical development and study of the kidney, but also about kidney diseases and their treatment. However, the success of such surgical interventions largely depends on many factors, including a good understanding of the impact and duration of suture resorption, immune reactions caused by suture material, and the judicious use of drug therapy.

An important aspect of renal surgery is the careful selection and use of appropriate suture materials. Examples of the many options available include polydioxanone (PSD), polyglucaprone (Monocryl), polyglactin910, desmosin. These materials have a specific composition, complex structure, and unique properties that determine the effect they produce and the subsequent response to them. Ongoing research in the field of nephrosurgery is needed to study the complex interactions between different materials and the human body's amazing healing abilities.

Further research and development of suture materials has great potential to improve the effectiveness and safety of surgical interventions in the field of renal surgery. In addition, understanding the properties and reactions

of various future materials may pave the way for a breakthrough, leading to improved surgical outcomes and reduced postoperative complications. In addition, improving the selection and use of suture materials in renal surgery is of paramount importance, as it directly affects surgical success, patient recovery, and the overall relevance of renal surgery in modern medicine.

Key words: kidney, suture material, kidney surgery.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Vihtenko V. O.: [0009-0009-6128-3597](https://orcid.org/0009-0009-6128-3597)^{BCD}

Pronina O. M.: [0000-0002-8242-6798](https://orcid.org/0000-0002-8242-6798)^{AEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Vihtenko Vitaliy Oleksandrovych / Віхтенко Віталій Олександрович

Poltava State Medical University / Полтавський державний медичний університет

Ukraine, 36011, Poltava, 23 Shevchenko str. / Адреса: Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка 23

Tel.: +380990374822 / Тел.: +380990374822

E-mail: vitaliyvihtenko@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 26.11.2022 / Стаття надійшла 26.11.2022 року
Accepted 05.05.2023 / Стаття прийнята до друку 05.05.2023 року

DOI 10.29254/2077-4214-2023-2-169-44-55

UDC 616.12-005.4-074

Govorukha O. Yu., Shevchenko T. M.

METHODS OF STUDYING HELICOBACTER PYLORI IN GASTROENTEROLOGICAL PRACTICE

Oles Honchar Dnipro National University (Dnipro, Ukraine)

elenagovorukha2411@gmail.com

Helicobacter pylori (H. pylori) infection is widespread in humans and can lead to severe gastrointestinal pathology, including gastric and duodenal ulcers and mucosa-associated lymphoma. It is a unique bacterium that is considered a carcinogenic agent. H. pylori remains a significant human health problem, responsible for ~90% of gastric cancers. In 2015 around four billion people worldwide were diagnosed with H. pylori infection.

In recent years, worldwide and in many European countries, there has been an alarming increase in antimicrobial resistance and, as a result, the failure of empiric H. pylori treatments. Therefore, rapidly and accurately determining H. pylori susceptibility to antibiotics before eradication regimens is becoming increasingly important. Traditionally, the detection of H. pylori and its antimicrobial resistance is determined by cultural and phenotypic drug susceptibility testing, which is cumbersome and time-consuming. Recent advances in diagnostics provide new tools, such as real-time polymerase chain reaction (PCR) and linear probe assays, to diagnose H. pylori infection and antimicrobial resistance to certain antibiotics directly from clinical specimens. In addition, high-throughput whole-genome sequencing technologies allow rapid analysis of the pathogen's genome, thereby enabling the identification of resistance mutations and associated antibiotic resistance.

The scientific novelty consists in bridging the gap between existing clinical and diagnostic practice (histology, rapid urease test, H. pylori culture, PCR, and linear probe assays) and the latest technologies (for example, high-throughput technologies for sequencing the entire H. pylori genome) with the aim of potential implementation in diagnostic laboratory conditions to improve public health.

Key words: H. pylori, invasive and non-invasive research methods, stomach, duodenum.

Connection of the publication with planned research works.

The study was conducted as part of the research work of the Department of General Medicine with a Physical Therapy course on the topic: "Modern methods of Helicobacter pylori research in gastroenterological practice", state registration number 0122U001470.

Introduction.

Helicobacter pylori infection is widespread in humans and can lead to severe gastrointestinal pathology, including gastric and duodenal ulcers and mucosa-asso-

ciated lymphoma [1, 2]. It is a unique bacterium considered a carcinogenic agent [2]. Helicobacter pylori remains a significant human health problem, responsible for ~90% of gastric cancers. In 2015, about four billion people worldwide were diagnosed with Helicobacter pylori infection [3].

In recent years, worldwide and in many European countries, there has been an alarming increase in resistance to antimicrobial drugs and, as a result, the failure of empirical methods of treatment of Helicobacter pylori [4]. Therefore, rapidly and accurately determining