

History of the development of surgical instruments: from prehistoric times to the present day

Y. Kovalchuk✉ | S. Huralska | T. Kot | H. Hryshchuk | L. Yevtukh

Article info

Correspondence Author
Y. Kovalchuk
E-mail:
ukoval1975@ukr.net

Polissia National University,
7 Stariy Bulvar Str.,
Zhytomyr, 10008,
Ukraine

Citation: Kovalchuk, Y., Huralska, S., Kot, T., Hryshchuk, H., & Yevtukh, L. (2025). History of the development of surgical instruments: from prehistoric times to the present day. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (2), 242–248. doi: 10.31210/spi2025.28.02.38

The purpose of this work is to highlight the historical path of development of surgical instruments from their historical origins to modern high-tech solutions in medicine and veterinary medicine. Surgical instruments have been made since the dawn of prehistoric times. Crude trephines for performing circular craniotomies have been found in Neolithic sites in many places. They are believed to have been used by shamans to exorcise evil spirits and to relieve headaches and head injuries caused by war wounds. A real explosion of new instruments occurred with the hundreds of new surgical procedures developed in the 19th century and the first decades of the 20th century. New materials such as stainless steel, chromium, titanium and vanadium became available for the manufacture of these instruments. Precision instruments for microsurgery in neurosurgery, ophthalmology and otology became possible, and in the second half of the 20th century, energy-based instruments such as electrocautery, ultrasonic and electric scalpels, surgical instruments for endoscopic surgery and, finally, surgical robots were first developed. Innovations in veterinary surgical instruments, from castration and wound care to bloodletting, dentistry, and more, laid the foundation for modern surgery. The basic surgical instruments for treating animals were well developed in Roman times: excavations have revealed scalpels, hooks, wires, probes, forceps, extraction forceps, lithotomes, trephines, and the Diocletian's spoon of cyantiscus – a V-shaped instrument that could be inserted into a wound and opened to extract arrowheads – invented by Diocletian of Carystus in the fourth century BC. The 20th century saw unprecedented growth in surgical instrument technology due to significant technological breakthroughs. The introduction of minimally invasive instruments revolutionized surgery, allowing procedures to be performed through small incisions rather than large holes. At the turn of the 21st century, robotic surgery emerged, ushering in a new era in surgical instrument technology. Robotic systems, such as the Da Vinci Surgical System, provide surgeons with enhanced dexterity and precision that surpass human capabilities. These systems are designed to perform complex surgeries with minimal invasiveness through precise control of micro-instruments. This innovation has significantly improved patient safety by reducing the likelihood of human error, reducing infection rates, and providing more consistent surgical outcomes. Ongoing innovations in surgical instruments not only empower medical and veterinary professionals, but also underscore our shared goal of prioritizing patient safety and well-being.

Keywords: animals, incision, surgery, invasive systems, endoscopy.

Історія розвитку хірургічних інструментів: з доісторичних часів до сьогодення

Ю. В. Ковальчук | С. В. Гуральська | Т. Ф. Кот | Г. П. Гришук | Л. Г. Євтух

Поліський національний
університет,
м. Житомир, Україна

Метою даної роботи є висвітлення історичного шляху розвитку хірургічних інструментів від їх історичних витоків до сучасних високотехнологічних рішень у медицині та ветеринарії. Хірургічні інструменти виготовлялися із зорі доісторичних часів. Грубі трепани для проведення круглих краніотомій були знайдені на неолітичних пам'ятках у багатьох місцях. Вважається, що їх використовували шамани для вигнання злих духів та полегшення головного болю та травм голови, спричинених військовими ранами. Справжній вибух нових інструментів відбувся із сотнями нових хірургічних процедур, розроблених у 19 столітті та перших десятиліттях 20 століття. Для виготовлення цих інструментів стали доступні нові матеріали, такі як нержавіюча сталь, хром, титан та ванадій. Стали можливими прецизійні інструменти для мікрохірургії в нейрохірургії, офтальмології та отології, а у другій половині 20 століття були вперше розроблені інструменти на основі енергії, такі як електрокаутери, ультразвукові та електричні скальпелі, хірургічні інструменти для ендоскопічної хірургії та, нарешті, хірургічні роботи. Інновації у ветеринарних хірургічних інструментах, від кастрації та догляду за ранами до кровопускання, стоматології тощо, створили основу для сучасної хірургії. Основні хірургічні інструменти для лікування тварин були добре розвинені в римські часи: розкопки виявили скальпелі, гачки, драти, зонди, щипці, щипці для видалення, літотомі, трепани та ложку Діокла з ціантіску – V-подібний інструмент, який можна було вставити в рану та відкрити для вилучення наконечників стріл – винайдений Діоклом Карістським у четвертому столітті до нашої ери. У 20 столітті технологія хірургічного обладнання пережила безпрецедентний ріст завдяки значним технологічним проривам. Впровадження малоінвазивних інструментів зробило революцію в хірургії, дозволивши проводити процедури через невеликі розрізи, а не через великі отвори. На рубежі 21 століття з'явилася роботизована хірургія, яка започаткувала нову еру технології хірургічного обладнання. Робототехнічні системи, такі як хірургічна система Da Vinci, забезпечують хірургам підвищену спритність та точність, що перевершують людські можливості. Ці системи розроблені для виконання складних операцій з мінімальною інвазивністю завдяки точному контролю мікроінструментів. Ця інновація значно покращила безпеку пацієнтів, знизивши ймовірність людської помилки, зменшивши рівень інфекцій та забезпечивши більш стабільні хірургічні результати. Постійні інновації в хірургічних інструментах не лише розширюють можливості медичних та ветеринарних працівників, але й підкреслюють нашу спільну мету – пріоритизувати безпеку та благополуччя пацієнтів.

Ключові слова тварини, розріз, операція, інвазивні системи, ендоскопія.

Бібліографічний опис для цитування: Ковальчук Ю. В., Гуральська С. В., Кот Т. Ф., Гришук Г. П., Євтух Л. Г. Історія розвитку хірургічних інструментів: з доісторичних часів до сьогодення. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (2). С. 242–248.

Хірургічний інструмент – це спеціально розроблений інструмент або пристрій для виконання певних дій, спрямованих на досягнення бажаних ефектів під час хірургічного втручання або операції, таких як модифікація біологічної тканини або забезпечення доступу до неї чи її перегляд [5, 20, 22].

З часом було винайдено багато різних видів хірургічних інструментів. Деякі із них призначені для загального використання у всіх видах операцій, тоді як інші призначені лише для певних спеціальностей або специфічних процедур.

Класифікація хірургічних інструментів допомагає хірургам зрозуміти функції та призначення інструментів. З метою оптимізації хірургічних результатів та виконання складніших операцій, у сучасну епоху продовжується винахід все більше інструментів [4, 8, 10].

Важливою відносною відмінністю хірургічних інструментів є ступінь пошкодження тіла або травми тканин, яку може завдати пацієнту їх використання. Терміни, що стосуються цього питання, – це «атравматичний» та малоінвазивний. Мінімально інвазивні системи є важливим нещодавнім розвитком у хірургії. У майбутньому пристрої включатимуть багато мікроскопічних автономних та спрямованих пристроїв [14, 23, 30].

Хірургічні інструменти виготовлялися із зорі доісторичних часів. Грубі трепани для проведення круглих краніотомій були знайдені на неолітичних пам'ятках у багатьох місцях. Вважається, що їх використовували шамани для вигнання злих духів та полегшення головного болю та травм голови, спричинених військовими ранами [5–6].

В античності хірурги та лікарі у Греції та Римі розробили багато геніальних інструментів, виготовлених з бронзи, заліза та срібла, таких як скальпелі, ланцети, кюретки, пінцети, дзеркала, трепани, щипці, зонди, розширювачі, трубки, хірургічні ножі тощо. Вони досі дуже добре збереглися в кількох медичних музеях світу. Більшість цих інструментів продовжували використовуватися в середньовіччі, хоча й з покращеною технікою виготовлення [9].

Однак лише з відкриттям анестезії та хірургічної асептики були винайдені нові хірургічні інструменти, що дозволяли проникнення у внутрішнє середовище, або раніше заборонені порожнини тіла, а саме череп, грудну клітку та черевну порожнину. Справжній вибух нових інструментів відбувся із сотнями нових хірургічних процедур, розроблених у 19 столітті та перших десятиліттях 20 століття. Для виготовлення цих інструментів стали доступні нові матеріали, такі як нержавіюча сталь, хром, титан та ванадій. Стали можливими прецизійні інструменти для мікрохірургії в нейрохірургії, офтальмології та отології, а у другій половині 20 століття були вперше розроблені інструменти на основі енергії, такі як електрокаутери, ультразвукові та електричні скальпелі, хірургічні інструменти для ендоскопічної хірургії та, нарешті, хірургічні роботи [10, 24].

Історично розвиток хірургічного інструменту відбувається таким чином. Хірург використовує поширений інструмент та адаптує його для використання в операції. Деякими давніми джерелами таких

інструментів є зброя, інструменти м'ясника, тесляра, інструменти шкіряників та металургів. Цей процес триває й досі, інструменти з'являються в автомобільних майстернях, аерокосмічних робочих місцях, кухнях тощо [6, 14].

Існує період перенесення та поступового вдосконалення, зазвичай зосереджений на матеріалах, які повинні бути нетоксичними та довговічними. Кров сприяє корозії, а багаторазове очищення та стерилізація інструментів призводить до швидкого зношування багатьох матеріалів [4, 9].

Історію хірургічних інструментів можна простежити до давньоєгипетської цивілізації, де були задокументовані деякі з найдавніших відомих хірургічних практик. Єгиптяни використовували різноманітні інструменти, виготовлені з таких матеріалів, як бронза, завдяки її доступності та довговічності. Серед цих інструментів виділялися скальпелі, щипці та зонди, багато з яких були знайдені в гробниці відомого лікаря Імхотепа [6].

Написи та ієрогліфи на стінах храмів дають уявлення про те, як ці інструменти використовувалися для таких процедур, як трепанація, техніка, під час якої в черепі свердлили отвори для лікування проблем зі здоров'ям, які, як вважається, були спричинені злими духами. Еволюція хірургічних інструментів почалася тут, оскільки ці примітивні пристрої демонстрували ранні спроби полегшити людські страждання за допомогою медичного втручання. Конструкція та функції цих інструментів заклали фундаментальні знання, які вплинули на пізніші інновації в хірургічних техніках [9, 20].

Греція, особливо за часів Гіппократа, зазнала подальшого розвитку в історії хірургічних інструментів. Вчені Гіппократа зробили значний внесок, документуючи хірургічні практики та типи використовуваних інструментів. Такі інструменти, як дзеркало, яке дозволяло лікарям уважніше розглядати внутрішні порожнини, а також різні типи щипців та скальпелів, ставали все більш удосконаленими. Хірургічні процедури в цей період ставали все більш просунутими, чому сприяли детальні записи, залишені практикуючими лікарями. Сама клятва Гіппократа відображала відданість етичній практиці хірургії, впливаючи на те, як інструменти використовувалися відповідально. Цей період знаменує собою значний крок в еволюції хірургічних інструментів, оскільки він підкреслював не лише інновації, але й критичну важливість етики в медицині [10, 12].

Римська імперія ще більше розширила досягнення, досягнуті греками та єгиптянами. Римські лікарі, такі як Гален, провели численні дослідження анатомії людини, що, у свою чергу, удосконалило хірургічні інструменти та їх використання. Римлянам приписують адаптацію різних хірургічних інструментів, включаючи більш досконалі версії скальпелів, кісткових свердел та катетерів. Вони також використовували спеціалізований інструмент під назвою «ложка Діокла» для видалення наконечників стріл з тіла, що демонструє ранні зусилля щодо лікування травм на полі бою [6, 28].

Римляни приділяли велику увагу практичному застосуванню медичних знань, що сприяло вдоско-

наленню як у проектуванні, так і у виробництві хірургічних інструментів. Протягом століть випробувань та адаптації ці рудиментарні інструменти та методи заклали основу для точних та передових приладів, які ми використовуємо сьогодні. Історія хірургічних інструментів зробила значний стрибок в епоху Відродження, час, який сприяв інтелектуальній допитливості та науковим дослідженням [9, 12, 25].

Однією з визначних постатей цього часу є Амбруаз Паре, якого часто називають батьком сучасної хірургії. Роботи Паре в середині 16 століття призвели до значного прогресу в хірургічних інструментах та техніках. Він запровадив практику перев'язування артерій шовковою ниткою замість припікання ран розпеченим залізом. Цей метод не тільки зменшив біль, але й знизив ризик інфекції, демонструючи важливу віху в історії хірургічних інструментів [12, 27].

Хірургічні інструменти Паре, такі як вдосконалені версії гемостата та інструментів для ампутації, відображали його зосередженість як на функціональності, так і на безпеці пацієнтів. Його інновації є гарним прикладом того, як глибоке знання анатомії та хірургічних потреб може призвести до створення краще розроблених інструментів та технік. У XVII та XVIII століттях розвиток хірургічних інструментів прискорився завдяки появі більш досконалих методів виробництва та матеріалів. Такі новатори, як Йоганн Скультетус та Вільям Чесельден, зробили значний внесок в еволюцію хірургічних інструментів [4, 9].

Скультетус, німецький хірург, відомий своїм видатним хірургічним підручником, який містив описи та ілюстрації різних хірургічних інструментів свого часу. Ця робота забезпечила передачу важливих знань майбутнім поколінням хірургів. Чесельден, англійський хірург, удосконалив практику літотомії за допомогою точних інструментів, спеціально розроблених для видалення каменів у сечовому міхурі, досягнувши вражаючих показників успіху. Можна простежити, як ці вдосконалення хірургічних інструментів не лише розширили можливості хірургів, але й безпосередньо вплинули на результати лікування пацієнтів. З розвитком технології матеріалів, впровадження стали дозволили створювати гостріші та міцніші інструменти, прокладаючи шлях для точніших хірургічних процедур та розробки спеціалізованих інструментів для різних видів хірургічних втручань [10, 29].

З початком XIX століття галузь хірургії трансформувалася завдяки розвитку анестезіологічних та антисептичних методів, що підкреслило зв'язок між досягненнями в хірургічних інструментах та ширшою медичною галуззю. Такі постаті, як Джозеф Лістер та Джон Сноу, зробили величезний внесок у ці аспекти. Пропаганда Лістером антисептиків, натхнення теорією мікробів Луї Пастера, революціонізувала роль чистоти в хірургічній практиці. Його використання карболової кислоти для стерилізації хірургічних інструментів та середовищ різко зменшило післяопераційні інфекції, демонструючи взаємодію між мікробною теорією та хірургічною технологією [4, 18].

Тим часом, новаторська робота Сноу з анестезії дозволила проводити довші та складніші процедури,

що вимагало подальшого вдосконалення хірургічних інструментів для досягнення точності та контролю. У цей період також відбувся розквіт промислової революції, яка призвела до масового виробництва хірургічних інструментів, зробивши їх доступнішими для хірургів у всьому світі [6, 26].

Прагнення до кращих результатів призвело до постійних інновацій, що проявилось в розробці спеціалізованих інструментів для дедалі різноманітніших та складніших хірургічних втручань [5, 20].

Якщо врахувати вражаючу траєкторію розвитку від базових інструментів до складних пристроїв, стає зрозуміло, що кожен прогрес у хірургічних інструментах був зумовлений подвійною потребою в ефективності та безпеці пацієнтів [9, 22]. Інновації у ветеринарних хірургічних інструментах, від кастрації та догляду за ранами до кровопускання, стоматології тощо, створили основу для сучасної хірургії [5, 10].

Важливий крок в еволюції людства було зроблено, коли мисливці-збирачі захопили та розвели тварин, які були їхньою здобиччю. Вони стали скотарями та мусили навчитися випасати, поводитися та доглядати за тваринами, почалося одомашнення. Це вимагало обладнання та хірургічних інструментів, які дозволяли стримувати їх, коли було необхідно обробити, лікувати рани або спробувати провести операцію на своїй худобі [12, 24].

Однією з головних цілей одомашнення є отримання контролю над розведенням, щоб забезпечити постачання нового поголів'я та відібрати бажані характеристики. Фермери визнали статеві відмінності та їх використання в управлінні худобою. Стерилізація самців виявилася бажаною для контролю поведінки та стимулювання відгодівлі; з цього розвинулася кастрація, перша ветеринарна хірургічна процедура. Стерилізація застосовувалася до самців усіх видів одомашнених тварин, а також до самок великої рогатої худоби та свиней.

Хірургія почалася з лікування ран та абсцесів, незмінно тими ж методами, що й на людях. Розвинулося спеціалізоване обладнання для обробки тварин, але воно набуло справжньої цінності лише після відкриття металів. Про це мало інформації, поки описи не почали з'являтися в ранній грецькій та римській літературі. Окрім кастрації, хірургічне втручання було обмеженим, оскільки знання анатомії були слабкими. Лікування переломів було винятком, з раннім розвитком методів шинування, які в деяких випадках використовувалися на тваринах [10, 25].

Основні хірургічні інструменти були добре розвинені в римські часи: розкопки виявили скальпелі, гачки, дроти, зонди, щипці, щипці для видалення, літотомі, трепани та ложку Діокла з ціантіску – V-подібний інструмент, який можна було вставити в рану та відкрити для вилучення наконечників стріл – винайдений Діоклом Карістським у четвертому столітті до нашої ери. Це був безцінний та безпечний спосіб вилучення наконечників стріл та сторонніх тіл з людей та тварин. Інновації призвели до появи інструментів, здебільшого виготовлених з міді та трохи латуні, тоді як коване залізо використовувалося для різання та припікання [9].

Ветеринарна практика коней була визнана в грецькому та римському суспільствах, але в грецькому світі фахівців називали гіппіатрами.

На кількох їхніх надгробках зображені ножі та кайдани для меринів. Арістотель у своєму трактаті (близько 350 р. до н. е.) гадує кастрацію великої рогатої худоби та овариотомію свиней, верблюдів та півнів. Інша література вказує на те, що кастрація, кровотеча, припікання та трепанація (круглий отвір у черепі) були визнаними ветеринарними процедурами [25].

Скіфи в Центральній Азії та Східній Європі були вправними вершниками і, можливо, першими кастрували коней близько 450 р. до н. е. Найважливішою твариною був кінь, а найважливішою хірургічною процедурою була кастрація як засіб контролю поведінки коней. У римлян було хірургічне правило «*Cito, tuto et jacunde*» (швидко, безпечно, приємно), і тварин завжди потрібно було добре закріпити. Для кастрації широко використовувалися дерев'яні затискачі, які іноді залишали, щоб викликати атрофію, але частіше затискач розміщували для розчавлювання всієї верхньої частини мошонки та розрізу нижче [5].

До середини 1800-х років технологія інструментів значно просунулася, і ветеринарний хірург міг вибирати між ескалятором із зубчастим дротом, кількома типами ескаляторів або дерев'яними затискачами, що залишалися на 24 години. Використовувалися спеціально розроблені щипці-кігті, а також термокаутер – «вдосконалений» мерин. Ця операція була центральною рисою кінної практики аж до початку 1900-х років. Кожен ветеринарний хірург мав набір кульбаб для гіпсування коня або використовував положення стоячи – для останнього хірурги мали бути швидкими та ефективними [9, 24].

Технології повільно розвивалися з кінцем Римської імперії до 15-го та 16-го століть, коли відбувся значний прогрес у догляді за кіньми та іншою худобою.

Мартін Беме (1550–1636) розробив та виготовив 30 хірургічних інструментів, працюючи в Аугсбурзі, Баварії, яка тоді була центром металообробки. Очевидною необхідністю був метод фіксації тварини під час проведення процедури, оскільки анестезія була відсутня [6].

Кінські закрутки було розроблено для використання на губі, а іноді й на язиці. Для операцій на конях було винайдено різноманітні хамбаки для використання на нижній частині ніг; хамбаки стягували разом, щоб покласти тварину, бажано на підстилку з соломи або сіна. Багато з них мали метод швидкого звільнення [24].

Для великої рогатої худоби на ніс корови встановлювали бульдожий затискач з мотузкою, а для фіксації биків використовували носовий пробив, щоб вирізати диск носового хряща та закріпити шарнірне мідне кільце, затягнуте гвинтом. Завдяки прикріпленій жердині для бика досягався хороший контроль. Для більш агресивних биків на лобі кріпили металеву або шкіряну штору, але її було важко використовувати. Свиней було важко фіксувати, окрім як за

допомогою мотузкової петлі навколо верхньої щелепи [24–25].

Щоб тварини не гризли або не облизували рани чи місця операцій, для коней було розроблено дерев'яну шийну колиску, а для овець – металевий дротяний нашийник. Єлизаветинські нашийники були запроваджені для котів та собак, спочатку виготовлені зі шкіри з отворами для кріплення шнурків, а для намордників собак на ніс накидали пов'язку або тканину за допомогою простого гвоздикової застіжки. Були розроблені більш ефективні кляпи для рота худоби з дерева, а потім з металу, щоб тримати щелепи розставленими для подачі рідких напоїв. Був розроблений пробанг, гнучкий трубчастий інструмент для очищення стравохідних обструкцій, разом з металевим кляпом з центральною поперечною планкою та кільцем для пробанга. Наприкінці 19 століття були розроблені різні кінцеві елементи, щоб або вштовхнути обструкцію в рубець, або захопити та видалити її перорально; шкіряні ремінці кріпилися навколо рогів, щоб утримувати кляп пробанга на місці [25].

З самого початку було відомо, що швидке полегшення від здуття живота у великої рогатої худоби та овець можна отримати, встромивши ніж у рубець та випустивши газ. Його замінили троакар і канюля, троакар із шиповидним кінцем вставляли, а потім видаляли, залишаючи канюлю на місці, щоб забезпечити ефективне розсіювання газів.

Давньою практикою у хірургії тварин було створення отвору в черепі для видалення гідатід з мозку або некротизованої кістки з паух. Трепан був розроблений для точного вирізання круглого шматка черепної кістки [6].

У грецьких та римських ветеринарних текстах вважалося, що знекровлення тварин для збалансування чотирьох «гуморів» (кров, мокротиння, чорна жовч, жовта жовч) лікує майже всі хвороби. Спочатку для проколювання вени використовували ланцети, але їх замінили блошині палички та кров'яна паличка. Блошина паличка нагадувала кишеньковий ніж з двома або трьома лезами, кожне з яких мало загострений трикутний кінець у формі бритви лише з одного боку. Вену, зазвичай яремну, піднімали пальцем або петлею з шнура чи тканини навколо шиї. Блошину клали на підняту вену та вдарили кров'яною паличкою з твердого, часто обтяженого дерева. Збирали кров, а рану зашивали шпилькою та волосяною стрічкою. Знекровлення, як правило, використовувалося як лікування до кінця 18 століття, перш ніж втратило популярність із розширенням знань [12, 24].

Купування хвостів у коней та овець (тепер заборонене) стало поширеним. Інструментами були або ручна гільйотина, схожа на ножиці, або нагріта припікальна паличка для купірування хвостів, по якій били обважненим молотком. Для овець використовували нагріті палички з блоком та тиском на паличку для розрізання та припікання. У цей час широко використовувалися припікальні палички, а «випалювання» коней зазвичай застосовувалося для лікування запальних уражень [22].

Коваль у цей час (18 століття) став основним постачальником ветеринарних послуг і розробив ряд інструментів, таких як щітки для копит, шукачі та ножі для чищення копит, для підковування та лікування захворювань копит.

Почали з'являтися багато інструментів та пристроїв, які мали або нову ідею, або вдосконалення попередніх моделей, такі як клізми-помпчки для легкого введення клізм (головним чином для коней); «інструмент для пологів», який мав ряд насадок для використання з головною милицею, щоб дозволити вилучення плода; інноваційна гнучка трахеотомічна трубка та троакар; та спеціальні стоматологічні інструменти [5, 25].

До 1800-х років було запроваджено різноманітні пристрої або інструменти. Вершники зазвичай носили з собою кирку для копит, яка спочатку була вигнутим коротким залізним стрижнем з дерев'яною ручкою, а потім перетворилася на шарнірний інструмент з киркою на одному кінці та невеликим молотком на іншому, щоб вибивати цвяхи для взуття [24].

Пастухи носили коротку пилку, щоб обрізати вигнуті роги, щоб запобігти їхньому вrostанню в очі або череп. Вони також завжди носили з собою коробочку з мазю, прикріплену до пояса або руки, щоб легко лікувати будь-які рани або ураження овець паршею – мазь була складною саморобною сумішшю [24].

Для мисливських собак для обрізання вушних клаптиків використовувався жорсткий «інструмент», щоб зменшити ймовірність пошкодження колючим підліском під час погоні. Це досягалося за допомогою «залізного леза» з напівкруглим лезом; коли вухо собаки було закріплене на колодці, залізом по вуху сильно ударили. Ця жорстока процедура також використовувалася для бійцівських собак, тоді як бійцівським півням підстригали сережки та гребені ножицями [9, 22].

У найбільш бідних районах власники худоби застосовували голку сетон для введення стрічки в ділянку підгрудка з метою запобігання появі пухирів – як профілактичний захід. Пізніше цю практику замінили на використання дротяної петлі, яку також вставляли в підгрудок. По суті, така процедура була своєрідною, хоча й ненадійною формою профілактики – своєрідною «вакцинацією» – проти кластерної інфекції [6, 23].

До кінця 1800-х років були введені перші анестетики. З того часу хірургія швидко розвивалася, і раптово різноманітність інструментів різко зросла. Багато основних інструментів – скальпелі, шприци, щипці та голки – використовувалися в хірургії людини, але асортимент ветеринарних інструментів значно розширився [5, 12].

Каталог ветеринарних інструментів Arnold and Sons 1893 року – це книга у твердій палітурці на 216 сторінках зі списком 896 інструментів та обладнання (різних розмірів). У списках інструментів багато з них починаються з імені новатора або конструктора. Одне ім'я мало 17 різних інструментів – Т. В. Говінг, MRCVS. Він практикував у Камден-Тауні [25].

У 20 столітті технологія хірургічного обладнання пережила безпрецедентний ріст завдяки значним

технологічним проривам. Впровадження мало-інвазивних інструментів зробило революцію в хірургії, дозволивши проводити процедури через невеликі розрізи, а не через великі отвори [1, 7, 20].

Наприклад, лапароскопічна хірургія використовує лапароскоп, оснащений камерою, для допомоги хірургам, що призводить до скорочення часу відновлення та зниження ризику інфекції. Сучасні хірургічні інструменти, такі як ці, забезпечують підвищену точність, що призводить до меншої кількості ускладнень та швидшої реабілітації пацієнтів.

Розробка ендоскопів, які можуть бути жорсткими або гнучкими, проклала шлях для ендоскопічної хірургії, яка дозволяє проводити внутрішній огляд та оперативні процедури всередині тіла, мінімізуючи травми для пацієнтів. Досягнення в хірургічних інструментах у цей період відіграли вирішальну роль у тому, щоб зробити операції менш інвазивними та ефективнішими [14, 19].

На рубежі 21 століття з'явилася роботизована хірургія, яка започаткувала нову еру технології хірургічного обладнання [3, 15, 21].

Робототехнічні системи, такі як хірургічна система Da Vinci, забезпечують хірургам підвищену спритність та точність, що перевершують людські можливості. Ці системи розроблені для виконання складних операцій з мінімальною інвазивністю завдяки точному контролю мікроінструментів. Ця інновація значно покращила безпеку пацієнтів, знизивши ймовірність людської помилки, зменшивши рівень інфекцій та забезпечивши більш стабільні хірургічні результати [3, 13].

Використання цих передових роботизованих систем також розширює спектр процедур, які можна виконувати за допомогою малоінвазивних методів, що ще більше скорочує час операції та відновлення. Поєднання робототехніки та хірургічних інструментів відіграло важливу роль у розширенні меж хірургічних можливостей, пропонуючи суттєве покращення догляду за пацієнтами [3, 13, 15].

Ще одним визначним проривом у сучасних хірургічних інструментах є впровадження лазерної технології.

Лазери забезпечують надзвичайну точність та контроль під час розрізання або абляції тканин, що важливо в делікатних операціях, таких як офтальмологічні процедури або дерматологічні методи лікування. Здатність впливати на тканини з високою точністю зменшує побічні пошкодження, покращуючи одужання пацієнтів та забезпечуючи безпечніші хірургічні варіанти [1, 8, 16].

Крім того, лазери знайшли застосування в різних галузях, від онкології до серцево-судинної хірургії, що ілюструє їхню універсальність та ефективність. Удосконалення технологій візуалізації та інтеграція з хірургічними інструментами ще більше посилили ці переваги, забезпечуючи керівні принципи в режимі реального часу та зменшуючи внутрішньоопераційну невизначеність [9, 20].

Впровадження цих технологічних досягнень докорінно змінило світ хірургічного обладнання, гарантуючи кращі результати та менший післяопераційний дискомфорт. Постійні інновації в

хірургічних інструментах не лише розширюють можливості медичних працівників, але й підкреслюють нашу спільну мету – пріоритизувати безпеку та благополуччя пацієнтів [1, 16, 30].

Заглядаючи вперед, майбутнє хірургічного обладнання має надзвичайні перспективи завдяки новаторським технологіям, таким як штучний інтелект (ШІ). ШІ має потенціал революціонізувати хірургічну практику, допомагаючи хірургам приймати рішення в режимі реального часу.

Уявіть собі систему на базі ШІ, яка може аналізувати величезні обсяги даних пацієнтів, щоб прогнозувати ускладнення або рекомендувати оптимальні хірургічні підходи, адаптовані до окремих випадків. Це може значно мінімізувати ризики та покращити результати [1, 7].

ШІ можна використовувати для виконання складних завдань, таких як накладання швів, з надзвичайною точністю, що перевершує навіть найстійкіші людські руки. Інтеграція алгоритмів машинного навчання дозволяє постійно вдосконалювати ці системи, гарантуючи, що технологія хірургічного обладнання розвивається відповідно до постійно мінливих медичних потреб.

Не менш захопливим фронтом в еволюції хірургічного обладнання є нанотехнології. Ця галузь відкриває можливість проведення операцій на молекулярному рівні. Наприклад, наноботи можуть бути запрограмовані на вплив на певні клітини, що робить їх ідеальними для лікування таких захворювань, як рак, з мінімальними побічними ефектами. Ці мікроскопічні машини потенційно можуть переміщатися по людському тілу, доставляти ліки точно туди, куди потрібно, або навіть виконувати мікро-хірургічні процедури без необхідності використання традиційних інвазивних методів [3, 20].

Застосування безмежне, пропонуючи безпрецедентну точність та значно скорочуючи час післяопераційного відновлення. Впровадження нанотехнологій у хірургічну практику може означати менше ускладнень, швидше загоєння та кращий загальний догляд за пацієнтами. Це особливо актуально для тих, чия практика пов'язана з лікуванням складних або чутливих станів, де традиційні методи не спрацюють [1, 28].

3D-друк – це ще одна перспективна технологія, яка формує майбутнє хірургічного обладнання. Ця технологія дозволяє створювати високоспеціалізовані хірургічні інструменти та імпланти, адаптовані до унікальної анатомії кожного пацієнта.

Наприклад, протези та імпланти, надруковані за допомогою 3D-друку, можуть бути розроблені таким чином, щоб ідеально підходити, зменшуючи ймовірність відторгнення та покращуючи функціональні результати. Хірурги також можуть друкувати моделі, специфічні для пацієнта, для відпрацювання складних процедур, тим самим підвищуючи точність та впевненість під час реальних операцій [7].

Ці досягнення в технології хірургічного обладнання не тільки підвищують ефективність процедур, але й покращують якість життя ваших пацієнтів, роблячи їх безцінним доповненням до сучасної хірургічної практики [1, 20].

Висновки

Метою даної роботи є висвітлення історичного шляху розвитку хірургічних інструментів від їх історичних витоків до сучасних високотехнологічних рішень у медицині та ветеринарії. Хірургічні інструменти виготовлялися із зорі доісторичних часів. В античності хірурги та лікарі у Греції та Римі розробили багато геніальних інструментів, виготовлених з бронзи, заліза та срібла, таких як скальпелі, ланцети, кюретки, пінцети, дзеркала, трепани, щипці, зонди, розширювачі, трубки, хірургічні ножі тощо. Справжній вибух нових інструментів відбувся із сотнями нових хірургічних процедур, розроблених у 19 столітті та перших десятиліттях 20 століття. Для виготовлення цих інструментів стали доступні нові матеріали, такі як нержавіюча сталь, хром, титан та ванадій. Постійні інновації в хірургічних інструментах не лише розширюють можливості медичних та ветеринарних працівників, але й підкреслюють нашу спільну мету – пріоритизувати безпеку та благополуччя пацієнтів.

Перспективи подальших досліджень полягають у поглибленому глибше вивченні хірургічних інструментів у ветеринарії різних історичних періодів, зокрема в контексті практик у Давньому Китаї, Індії, арабському світі та в традиційній медицині корінних народів.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Barkun, J. S., Aronson, J. K., Feldman, L. S., Maddern, G. J., & Strasberg, S. M. (2009). Evaluation and stages of surgical innovations. *The Lancet*, 374 (9695), 1089–1096. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)61083-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)61083-7)
2. Catanzarite, T., Tan-Kim, J., Whitcomb, E. L., & Menefee, S. (2018). ergonomics in surgery: A review. *Female Pelvic Medicine & Reconstructive Surgery*, 24 (1), 1–12. <https://doi.org/10.1097/spv.0000000000000456>
3. D'Etterre, C., Mariani, A., Stilli, A., Rodriguez y Baena, F., Valdastris, P., Deguet, A., Kazanzides, P., Taylor, R. H., Fischer, G. S., DiMaio, S. P., Menciassi, A., & Stoyanov, D. (2021). Accelerating surgical robotics research: A review of 10 years with the da vinci research kit. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 28 (4), 56–78. <https://doi.org/10.1109/mra.2021.3101646>
4. Edmonson, J. M. (1991). Asepsis and the transformation of surgical instruments. *Transactions & studies of the College of Physicians of Philadelphia*, 13 (1), 75–91.
5. Edmonson, J. M. (1993). Learning from the artifact: surgical instruments as resources in the history of medicine and medical technology. *Caduceus*, 9 (2), 87–98.
6. El-Sedfy, A., & Chamberlain, R. S. (2014). Surgeons and their tools: A history of surgical instruments and their innovators—part I: Place the scissors on the mayo stand. *The American Surgeon*™, 80 (11), 1089–1092. <https://doi.org/10.1177/000313481408001123>
7. Harvey, E. (2017). Surgical innovation is harder than it looks. *Canadian Journal of Surgery*, 60 (3), 148–148. <https://doi.org/10.1503/cjs.006217>
8. Hossain, M., Nishio, S., Hiranaka, T., & Kobashi, S. (2018). Real-time surgical tools recognition in total knee arthroplasty using deep neural networks. 2018 Joint 7th International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV) and 2018 2nd International Conference on Imaging, Vision & Pattern Recognition (IcIVPR), 470–474. <https://doi.org/10.1109/iciev.2018.8641074>

9. Kirkup J. (1995). The history and evolution of surgical instruments. VI. The surgical blade: from finger nail to ultrasound. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 77 (5), 380–388.
10. Kirkup, J. (2006). *The Evolution of Surgical Instruments: An Illustrated History from Ancient Times to the Twentieth Century*. California: Norman Publishing.
11. Booth, L. E., Lo, F. (Jorden), Davis, M. A., Spalluto, L. B., Yee, J., Yong-Hing, C. J., Murray, N., Alwazzan, A. B., & Khosa, F. (2022). Gender disparity in surgical device patents: A five-year trend from Canada and the United States. *Journal of Surgical Research*, 280, 248–257. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.07.016>
12. Meals, C. G., & Meals, R. A. (2007). A History of surgery in the instrument tray: Eponymous tools used in hand surgery. *The Journal of Hand Surgery*, 32 (7), 942–953. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.05.007>
13. Pandya, A. (2023). ChatGPT-Enabled da vinci surgical robot prototype: Advancements and limitations. *Robotics*, 12 (4), 97. <https://doi.org/10.3390/robotics12040097>
14. Qayumi, K. (2012). Surgical techniques: Past, present and future. *Surgical Techniques Development*, 2 (1), e9. <https://doi.org/10.4081/std.2012.e9>
15. Ran, B., Huang, B., Liang, S., & Hou, Y. (2023). Surgical instrument detection algorithm based on improved YOLOv7x. *Sensors*, 23 (11), 5037. <https://doi.org/10.3390/s23115037>
16. Roberts, J. (2024). Technology Valorisation in open innovation systems: A two-phase empirical study of the scottish medical technology sector. *European Perspectives on Innovation Management*, 131–168. https://doi.org/10.1007/978-3-031-41796-2_6
17. Saman, M., Helman, S. N., Kadakia, S., & Naymagon, L. (2015). Instruments in rhinoplasty: Who is behind the name? *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 68(1), 87–92. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2014.10.018>
18. Selin, H. (2008). *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Springer Science & Business Media.
19. Slatnick, B. L., Truche, P., Wu, K. C., Crum, R., Yang, A., Durgin, J., Kim, H. B., & Demehri, F. R. (2021). Trends in surgical patents held by surgeons from 1993 to 2018. *Annals of Surgery*, 276 (6), e1107–e1113. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005032>
20. Ghulam Rasool Tariq, Rehman, S. U., & Uzma Rasool. (2024). Modification of surgical instruments: A need of the hour. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 74 (6), 1619–1623. <https://doi.org/10.51253/pafmj.v74i6.10899>
21. Thai, M. T., Phan, P. T., Hoang, T. T., Wong, S., Lovell, N. H., & Do, T. N. (2020). Advanced intelligent systems for surgical robotics. *Advanced Intelligent Systems*, 2 (8). <https://doi.org/10.1002/aisy.201900138>
22. Thompson, C. J. S. (1937). The evolution and development of surgical instruments. *Journal of British Surgery*, 25 (98), 388–394. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800259818>
23. Weston-Davies, W. H. (1989). The surgical instrument maker: An historical perspective. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 82 (1), 40–43. <https://doi.org/10.1177/014107688908200117>
24. Petrenko, O. F., Kulynych, S. M., Petrenko, O. O., Panasova, T. H., & Zvenihorodska, T. V. (2021). *Veterynarno-medychna khirurhiia: navchalno-praktychnyi posibnyk: 3-te vydannia, pereroblene i dopovnene*. Poltava: PP «Astraia» [in Ukrainian]
25. Sabadyshyn, R. O., Ryzhkovskiy, V. O., Markovych, O. V., Chyzyshyn, B. Z., & Korobko, L. R. (2018). *Zahalna khirurhiia z osnovnymy vydamy khirurhichnoi patolohii. Likuvannia khvoroho v khirurhichnomu statsionari*. Vinnytsia: Nova knyha [in Ukrainian]
26. Lytvynenko, M. O., Lytvynenko, I. O., & Lytvynenko, L. M. (2019). *Khirurhiia veterynarnoi medytsyny: navchalnyi posibnyk*. Kyiv: NMTs «Ahroosvita» [in Ukrainian]
27. Mazur, O. P. (2021). History of the development of surgical science (based on publications from the fund of rare books and manuscripts. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 25 (4), 672–679. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25\(4\)-29](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2021-25(4)-29)
28. Samoiliuk, V. V. (2022). *Operatyvna khirurhiia z osnovamy topografichnoi anatomii: praktykum*. Dnipro: DDAEU [in Ukrainian]
29. Bereznytskyi, Ya. S. (Red.). (2020). *Khirurhiia : pidruchnyk*. Vinnytsia: Nova Knyha [in Ukrainian]
30. Boiko, S. O., Boldizhar, O. O., Boldizhar, P. O., Horlenko, F. V., Huberhrits, N. B., Dronov, O. I., Zharikov, S. O., Kondratenko, P. H., Konkova, M. V., Kopolovets, I. I., Korsak, V. V., Nesterenko, O. M., Pichkar, Y. I., Popovych, Ya. M., Rumiantsev, K. Ye., Rusyn, V. V., Rusyn, V. I., Samoilenko, H. Ye., Snizhko, S. S., Soboliev, V. V., Stukalo, O. A., Filip, S. S., Chobei, S. M., Shevchuk, I. M., Shidlovskiy, V. O., & Elin, A. F. (2019). *Khirurhiia: u 2-kh tomakh. T. 1: pidruchnyk*. Vinnytsia: Nova knyha [in Ukrainian]

ORCID

- | | |
|--|---|
| Y. Kovalchuk  | https://orcid.org/0000-0003-3677-3411 |
| S. Hural'ska  | https://orcid.org/0000-0001-7383-1989 |
| T. Kot  | https://orcid.org/0000-0003-0448-2097 |
| H. Hryshchuk  | https://orcid.org/0000-0001-7092-2412 |
| L. Yevtukh  | https://orcid.org/0000-0003-3116-3980 |



2025 Kovalchuk Y. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.