

**MODERN VIEWS ON THE MORPHOLOGICAL PREREQUISITES
OF THE OCCURRENCE OF HAND DEFECTS****Bukovinian State Medical University (Chernivtsi, Ukraine)****khmara.tv.6@gmail.com**

The article discusses current views on upper limb prosthetics. Amputations of the upper extremities are more often performed at the level of the upper arm - 29.0%, forearm - 40.3%, and hand - 30.6% (p=0.35). In connection with the full-scale invasion of Ukraine, there is an increase in the number of amputations of fingers and hands at the level of metacarpal and carpal bones, which significantly limits the possibilities of social rehabilitation and reduces the quality of life of such patients. Hand defects occur more often as a result of gunshot wounds, frostbite, and mechanical trauma, but congenital malformations of the hand also happen. The article analyses the clinical and anatomical aspects of limb amputations since the functionality of the hand stump is determined by the level of anatomical defect. It is proposed that the limb stump be considered a new organ of the musculoskeletal system. It is formed over a long period of time and is unstable, constantly changing depending on the influence of many exogenous and endogenous factors. As a result of trauma, surgical treatment, and various adverse factors, stump defects and diseases often develop. A stump defect is a persistent morphological change in a truncated limb that goes beyond the anatomical variants of its structure, shape and function. Complications are the result of errors in the amputation technique, unclear choice of the level of amputation, and improper management of the postoperative period. Children develop stump defects if individual and age-related anatomical features are not considered. Treatment of stump defects is carried out using various methods, including surgery. Many stump defects can be overcome by individual prosthetics.

Key words: prosthetics, amputation, upper extremity, hand, human.

Connection of the publication with planned research works.

The study is a fragment of the planned complex topic of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery and the M.G. Turkevych Department of Human Anatomy of Bukovinian State Medical University "Patterns of gender-age structure and topographic and anatomical transformations of organs and structures of the body at pre- and postnatal stages of ontogenesis. Peculiarities of perinatal anatomy and embryotopography", state registration number 0120U101571.

Introduction.

The current realities that Ukraine has been experiencing in recent years cannot leave medical scientists aside. As the Nobel Prize winner George Bernard Shaw emphasised: "You can take cities and win battles, but you cannot conquer a nation." Today, these words best illustrate the unity of the Ukrainian people. A complex and multifaceted problem of modern medicine in Ukraine is the comprehensive rehabilitation treatment, prosthetics and rehabilitation of disabled amputees and children with congenital malformations (CMs) of the upper limbs. The most common causes of loss of an upper limb or its part are injuries and traumas.

Amputations of the upper extremities are more often performed at the level of the upper arm – 29.0%, forearm – 40.3%, hand – 30.6% (p=0.35) [1]. Recently, there has been an increase in the number of amputations of fingers and hands at the level of metacarpal and carpal bones, which significantly limits the possibilities of social rehabilitation and reduces the quality of life of such patients [2, 3].

The relevance of studying the anatomical and functional features of the hand is also determined by the tendency to increase the number of hand injuries, re-

duced motor skills, restriction or loss of the ability to self-care, perform household and work operations [4, 5]. In general, these changes limit the possibilities of social rehabilitation and reduce the quality of life [6].

Despite the continuous improvement of surgical techniques and new methods, the incidence of complications and adverse outcomes in hand and finger injuries ranges from 30 to 80 %. This is due to both the severity of the injury and the peculiarity of the hand's anatomical structure – a close and complex arrangement of heterogeneous, functionally important structures: bones, fascia, muscles, tendons, blood vessels, and nerves [7].

The aim of the study.

To review the literature on the morphological prerequisites for the occurrence of hand defects.

Object and research methods.

The literature review was carried out using the bibliosemantic method in the Pubmed and Google Scholar databases using the keywords "prosthetics/amputation/stump/upper extremity/hand" for the period from 2014. About 210 sources were processed, from which those that best met the purpose were selected.

Main part.

Defects of the hand occur more often as a result of gunshot wounds, frostbite, mechanical trauma and CMs. The functionality of the hand stump is determined by the level of the anatomical defect (**fig.**).

The loss of hand function can vary from 0 to 96%. The stumps of the proximal phalanges of the fingers have good mobility in the metacarpophalangeal joints, and they have the ability to grasp various objects and are an optimal fit for finger prostheses. In case of thermal and gunshot injuries, scars capture not only the areas of the stumps but also the interdigital spaces, tighten them, and extend into the palm, preventing prosthetics.

In case of hand defects within the metacarpal bones, the grasping function is completely lost. In self-care, objects are grasped with two hands or pressed against the body. In the projection of the metacarpal sawtooths, rough scars fused to the underlying bones are formed [8-10].

The stump of the hand within the carpal bones has a club-shaped shape. Flexion-extension in the wrist joint is usually within the normal amplitude, and abduction and adduction are limited [11].

In children with hand defects, hypo- and atrophy of the forearm and upper arm muscles, delayed osteogenesis, and anatomical shortening of the affected limb compared to the segments of a healthy hand are clinically observed. The hand with congenital underdevelopment within the metacarpal bones has a club-shaped shape. In place of underdeveloped fingers, there are often soft tissue rudimentary formations in the form of dense tubercles (without bone inclusions) on a fixed pedicle with a wide base. Movement in the radiocarpal joint is not impaired, which allows children to use the hand as a natural hook. There is also a relatively small and constant supply of soft tissue at the end of the stump, no scarring changes and severe trophic disorders [12, 13]. There is a shortening of the forearm in the 1.5-2.0 cm range and severe musculoskeletal hypotrophy of the upper limb segments above.

In case of underdevelopment of the hand at the level of the wrist, the defect is a soft tissue formation, rounded up to 3.0 cm in length with rudimentary pea-shaped fingers, numbering from 1 to 5, in which bone formations with nail plates are palpable. The rudiments of the fingers have interdependent mobility.

In case of underdevelopment of the hand, flexion and extension of the wrist joint are possible, but abduction and extension movements are excluded, which is associated with underdevelopment of the muscles that perform this function. Shortening of the forearm in the range of 2.0-7.0 cm, the shoulder up to 2.0-3.0 cm, and severe musculoskeletal atrophy of the shoulder girdle develop.

The limb stump should be considered a new organ of the musculoskeletal system. It is formed over a long period of time and is unstable, constantly changing depending on the influence of many exogenous and endogenous factors. As a result of trauma, surgical treatment, and various adverse factors, stump defects and diseases often develop [14, 15].

A stump defect is a persistent morphological change in a truncated limb

that goes beyond the anatomical variants of its structure, shape and function. Treatment of stump defects is carried out using various methods, including surgery. Many stump defects can be overcome by individual prosthetics [16].

The term "abnormal stump" is also of great practical importance. It is understood as a pathological condition of a truncated limb in which there is a set of problems that complicate or exclude the possibility of prescribing or using a prosthesis and require long-term conservative

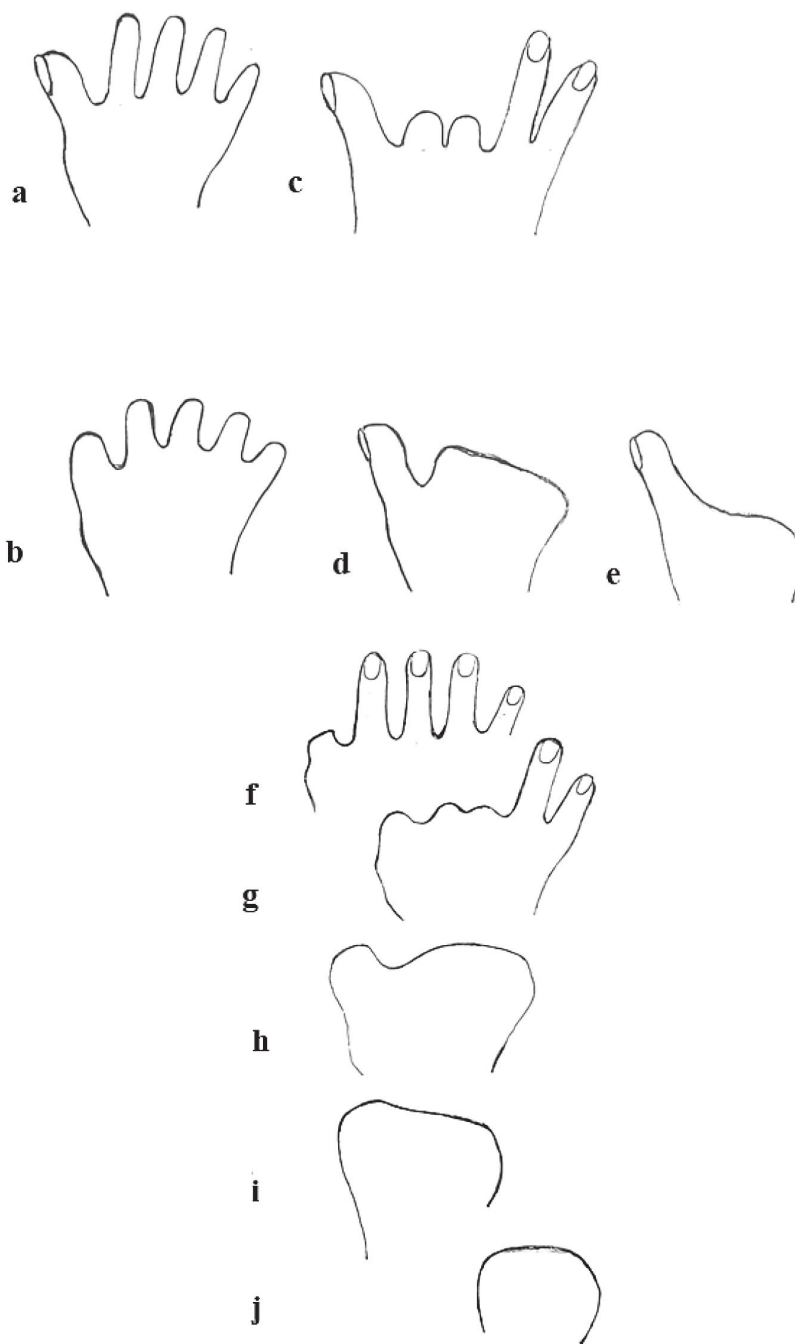


Figure – Types of hand defects: a – hand defect at the level of terminal phalanges of II-V fingers; b – hand defect at the level of proximal phalanges of all fingers; c – defects at the level of proximal phalanges of II-III fingers; d – defects at the level of metacarpal bones, absence of II-V fingers in the presence of I finger; e – defects at the level of carpal bones, absence of II-V fingers in the presence of I finger; f – defect after amputation or disarticulation of the I finger; g – defects after amputation or disarticulation of the I-III fingers; h – defect of the hand after amputation of the I-V fingers at the level of the metacarpal bones; i, j – defects of the hand at the level of the metacarpal and carpal bones and at more proximal levels.

or surgical treatment or complex and atypical prosthetics [17]. Thus, the concept of “abnormal stump” differs from the term “stump defect”, as it can be of great importance for expert decision-making and prognosis of treatment and prosthetics. Therefore, it is important to distinguish between these two concepts.

Stump defects can result from limb trauma when the surgeon cannot accurately determine the degree of tissue viability during primary amputation, but at the same time, having removed obviously non-viable tissues, the surgeon seeks to preserve the stump length as much as possible [18].

However, stump defects can also result from errors in the amputation technique, unclear choice of the level of amputation, and improper management of the post-operative period. Stump defects develop in children if the surgeon does not prevent their formation during the growth period during amputation.

There are defects in soft tissues, bones and joints of the stump. Defects of the stump include painful and adherent scars, excess or deficiency of soft tissues; clubbing or excessive taper of the stump; attachment of muscles to the postoperative scar; foreign bodies, fragments in the stump tissues; bone filings embedded under the skin; excessively long or short stumps; persistent, non-resolvable joint contractures; ankylosis of the joint of the truncated limb [19].

Stump disease is a disorder of the structure and function of a truncated limb under the influence of external and internal factors and the reactive mobilisation of compensatory and adaptive mechanisms [20]. There are post-amputation stump diseases due to irrational prosthetics and poor stump care.

Post-amputation stump diseases include osteomyelitis; phantom pain that prevents or complicates prosthetics; neuritis; long-term granulating and non-healing

wounds, trophic ulcers; ligature fistulas; painful neuroomas; stump osteomyelitis; osteonecrosis of the end of the bone stump [21, 22].

Diseases of the stump due to irrational prosthetics and poor stump care include diaper rash and skin maceration, pyoderma, lichenification, eczema, allergic skin manifestations, nomina, abrasions, hyperkeratosis, and burnitis [23, 24].

Anatomical and physiological features of childhood stump formation determine the development of specific defects of the upper extremities: absolute and relative lag in the growth of the preserved part of the limb, the shoulder girdle, age-related taper and ingrowth of the bone stump into soft tissues (humerus and radius), large star-shaped scars fused to the underlying tissues and bone debris, lack of growth of scar tissue against the background of growth of unchanged integument, and postural disorders [25].

Conclusions.

Severe trauma and subsequent amputation of the hand, especially at an early age, negatively affect all spheres of human life, their physical and psycho-emotional state, and disrupt adaptive and compensatory reactions, which generally reduces the rehabilitation potential.

The effectiveness of the rehabilitation process is primarily determined by the level of hand amputation and its cause, the anatomical and functional state of the stump, age, individualisation of patient treatment and the quality of prosthetics.

Prospects for further research.

In the future, conduct a literature search on the morphological prerequisites for the occurrence of hand defects due to gunshot wounds in mature men.

DOI 10.29254/2077-4214-2024-3-174-10-16

УДК 517.576-002.2

Бірюк І. Г., Хмара Т. В., Комар Т. В., Ковальчук П. Є., Заморський І. І.

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА МОРФОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ДЕФЕКТІВ КИСТІ

Буковинський державний медичний університет (м. Чернівці, Україна)

khmara.tv.6@gmail.com

У статті розглядаються сучасні погляди на протезування верхніх кінцівок. Ампутації верхніх кінцівок частіше виконують на рівні плеча – 29,0%, передпліччя – 40,3%, кисті – 30,6% ($p=0,35$). У зв'язку з повномасштабним вторгненням в Україну відзначається збільшення кількості ампутацій пальців, і кисті на рівні п'ясткових та зап'ясткових кісток, що суттєво обмежує можливості соціальної реабілітації та знижує якість життя таких пацієнтів. Дефекти кисті виникають частіше як результат запальних поранень, обморожень, механічних травм, однак мають місце і уроджені вади розвитку кисті. У статті здійснено аналіз клініко-анатомічного аспекту ампутацій кінцівок, оскільки функціональність кукси кисті визначається рівнем анатомічного дефекту. Пропонується розглядати куксу кінцівки як новий орган опорно-рухового апарату, який формується протягом тривалого часу і є нестійким, що постійно змінюється залежно від впливу багатьох екзо- та ендогенних факторів. Внаслідок перенесеної травми, оперативного лікування, впливу різних несприятливих факторів часто розвиваються вади та хвороби кукс. Вада кукси – це стійка морфологічна зміна усіченої кінцівки, що виходить за межі анатомічних варіантів її будови, форми та функції. Ускладнення є наслідком похибок у техніці ампутації, нечіткого вибору її рівня, неправильного ведення післяопераційного періоду. Вади кукс у дітей розвиваються якщо не враховувати індивідуальні та вікові анатомічні особливості. Лікування вад кукс здійснюється різними методами, у тому числі хірургічними. Багато вад кукс вдається подолати шляхом індивідуального протезування.

Ключові слова: протезування, ампутація, верхня кінцівка, кисть, людина.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Дослідження є фрагментом планової комплексної теми кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії і кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету «Закономірності статево-вікової будови та топографоанатомічних перетворень органів і структур організму на пре- та постнатальному етапах онтогенезу. Особливості перинатальної анатомії та ембріотопографії», № державної реєстрації 0120U101571.

Вступ.

Нинішні реалії, які переживає за останні роки Україна, не можуть залишити осторонь науковців-медиків. Як наголошував лауреат Нобелівської премії Джордж Бернард Шоу: «Можна брати міста і вигравати битви, але не можна підкорити цілий народ». Сьогодні ці слова найкраще ілюструють єдність українського народу. Складною та багатогранною проблемою сучасної медицини в Україні є комплексне відновне лікування, протезування та реабілітація інвалідів, які перенесли ампутації та діти, що мають уроджені вади розвитку (УВР) верхніх кінцівок. Найчастішими причинами втрати верхньої кінцівки чи її частини є поранення та травми.

Ампутації верхніх кінцівок частіше виконують на рівні плеча – 29,0%, передпліччя – 40,3%, кисті – 30,6% ($p=0,35$) [1]. Останнім часом відзначається збільшення кількості ампутацій пальців, і кисті на рівні п'ясткових та зап'ясткових кісток, що суттєво обмежує можливість соціальної реабілітації та знижує якість життя таких пацієнтів [2, 3].

Актуальність вивчення анатомо-функціональних особливостей кисті визначається також тенденцією до збільшення числа травм кисті, зниженням рухових можливостей, обмеженням чи втратою здатності до самообслуговування, виконання побутових та трудових операцій [4, 5]. Загалом ці зміни обмежують можливості соціальної реабілітації та знижують якість життя [6].

Незважаючи на постійне вдосконалення хірургічної техніки, нових методик, частота ускладнень та несприятливих наслідків при травмах кисті та пальців коливається від 30 до 80 %. Це зумовлено як тяжкістю пошкодження, так і особливістю анатомічної будови кисті – тісне та складне розташування різномірних, функціонально важливих структур: кістки, фасції, м'язи, сухожилки, судини та нерви [7].

Мета дослідження.

Здійснити огляд джерел літератури щодо морфологічних передумов виникнення дефектів кисті.

Об'єкт та методи дослідження.

Огляд літературних джерел здійснено бібліосемантичним методом у базах даних Pubmed та Google Scholar за ключовими словами «протезування/ампутація/кукса/верхня кінцівка/кисть» за період з 2014 року. Опрацьовано близько 210 джерел, з яких обрано ті, що найбільше відповідали меті.

Основна частина.

Дефекти кисті виникають частіше як результат вогнепальних поранень, обморожень, механічних травм та УВР. Функціональність кукси кисті визначається рівнем анатомічного дефекту (рис.).

Втрата функції кисті може коливатися від 0 до 96%. Кукси проксимальних фаланг пальців мають хорошу рухливість у п'ястково-фалангових суглобах із можливістю захоплення різних предметів та оптимальну форму підгонки протезів пальців. При термічних і вогнепальних ушкодженнях рубці захоплюють не тільки ділянки кукс, але й міжпальцеві проміжки, стягують їх, простягаються на долоню, перешкоджаючи протезуванню. При дефектах кисті в межах п'ясткових кісток функція захвату втрачається повністю. При самообслуговуванні предмети захоплюються двома руками чи притискаються до тулуба. У проекції пилки п'ясткових кісток формуються грубі, спаяні з підлеглими кістками, рубці [8-10].

Кукса кисті в межах зап'ясткових кісток має булавоподібну форму. Згинання-розгинання в променево-зап'ястковому суглобі зберігається зазвичай у межах нормальної амплітуди, відведення та приведення обмежені [11].

При дефектах кисті у дітей клінічно відзначається гіпо- та атрофія м'язів передпліччя та плеча, затримка процесів остеогенезу, анатомічне вкорочення ураженої кінцівки порівняно з сегментами здорової руки. Кисть при уродженому недорозвиненні в межах п'ясткових кісток має булавоподібну форму. На місці недорозвинених пальців нерідко є м'якотканинні рудиментарні утворення у вигляді щільних горбків (без кісткових включень) на нерухомій ніжці з широкою основою. Рухи в променево-зап'ястковому суглобі не порушені, що дозволяє дітям використовувати кисть як природний гачок. Є також відносно невеликий та постійний запас м'яких тканин на кінці кукси, відсутні рубцеві зміни та виражені трофічні порушення [12, 13]. Спостерігається вкорочення передпліччя в межах 1,5-2,0 см і виражена кістково-м'язова гіпотрофія вище розміщених сегментів верхньої кінцівки.

При недорозвиненні кисті на рівні зап'ястка дефект являє собою м'якотканинне утворення, округлої форми до 3,0 см у довжину з рудиментарними пальцями у вигляді горошин, числом від 1 до 5, в яких пальпуються кісткові утворення з нігтьовими пластинками. Зачатки пальців мають взаємозалежну рухливість.

При недорозвиненні кисті зберігається можливість згинання та розгинання у променево-зап'ястковому суглобі, проте виключені рухи приведення та відведення, що пов'язано з недорозвиненням м'язів, що здійснюють цю функцію. Розвивається вкорочення передпліччя в межах 2,0-7,0 см, плеча до 2,0-3,0 см і виражена кістково-м'язова атрофія поясу верхньої кінцівки.

Куксу кінцівки слід розглядати як новий орган опорно-рухового апарату, який формується протягом тривалого часу і є нестійким, який постійно змінюється залежно від впливу багатьох екзо- та ендогенних факторів. Внаслідок перенесеної травми, оперативного лікування, впливу різних несприятливих факторів часто розвиваються вади та хвороби кукс [14, 15].

Вада кукси – це стійка морфологічна зміна усиченої кінцівки, що виходить за межі анатомічних варіантів її будови, форми та функції. Лікування вад кукси здійснюється різними методами, у тому числі хірургічними. Багато вад кукси вдається подолати шляхом індивідуального протезування [16].

Велике практичне значення має також поняття «аномальна кукса», під яким розуміють такий патологічний стан усіченої кінцівки, при якому є сукупність проблем, що ускладнюють або виключають можливість призначення або використання протеза, і вимагає тривалого консервативного або хірургічного лікування, або складного та атипичного протезування [17]. Таким чином, поняття «аномальна кукса» відрізняється за змістом від терміну «вада кукси», оскільки може мати велике значення для прийняття експертних рішень та прогнозу лікування та протезування. Тому слід розрізнити ці два поняття.

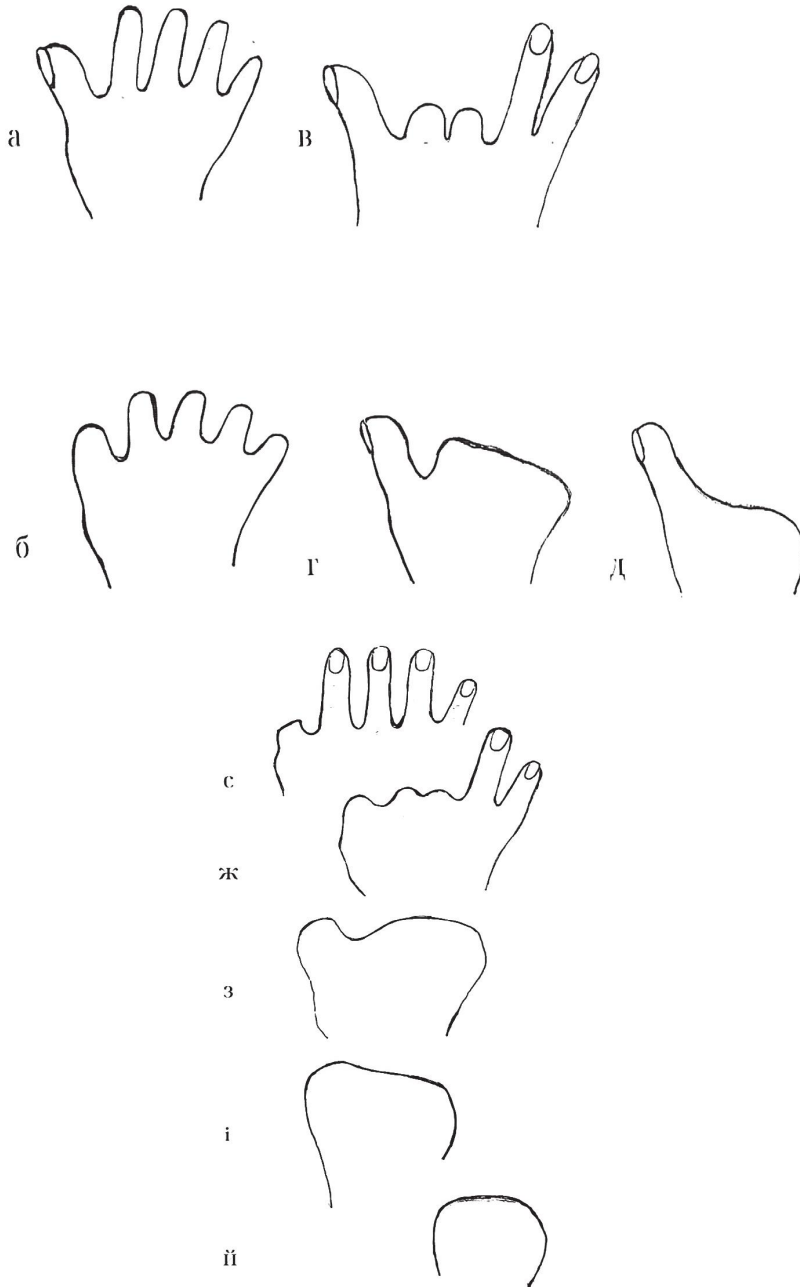


Рисунок – Види дефектів кисті: а – дефект кисті на рівні кінцевих фаланг II-V пальців; б – дефект кисті на рівні проксимальних фаланг усіх пальців; в – дефекти на рівні проксимальних фаланг II-III пальців; г – дефекти на рівні п'ясткових кісток, відсутність II-V пальців при наявності I пальця; д – дефекти на рівні зап'ясткових кісток, відсутність II-V пальців при наявності I пальця; е – дефект після ампутації або вичленування I пальця; ж – дефекти після ампутації або вичленування I-III пальців; з – дефект кисті після ампутації I-V пальців на рівні п'ясткових кісток; і, й – дефекти кисті на рівні п'ясткових і зап'ясткових кісток і на більш проксимальних рівнях.

Вади кукси можуть бути наслідком травми кінцівки, коли хірург при первинній ампутації не може точно визначити ступінь життєздатності тканин, але при цьому, видаливши свідомо нежиттєздатні тканини, прагне максимально можливого збереження довжини кукси [18].

Однак вади кукси можуть бути і наслідком помилок у техніці ампутації, нечіткого вибору її рівня, неправильного ведення післяопераційного періоду. Вади куксів у дітей розвиваються, якщо при ампутації хірург не передбачив профілактики їхнього утворення в періоді зростання.

Розрізняють вади м'яких тканин, кісток і суглобів кукс. До вад кукси відносять болючі та спаяні рубці, надлишок або нестачу м'яких тканин; булавоподібність чи надмірну конічність кукси; прикріплення м'язів до післяопераційного рубця; сторонні тіла, уламки в тканинах кукси; вистояння кісткового опи́ла під шкіру; надмірно довгі або короткі кукси; стійкі, що не піддаються розробці контрактури суглобів; анкілоз суглоба усіченої кінцівки [19].

Хвороба кукси – це порушення структури та функції усіченої кінцівки під впливом зовнішніх та внутрішніх чинників та реактивної мобілізації компенсаторно-приспосувальних механізмів [20]. Розрізняють хвороби кукси післяампутаційні, внаслідок нераціонального протезування та поганого догляду за куксою.

До післяампутаційних хвороб кукси відносять остеофіти; фантомні болі, що перешкоджають або утруднюють протезування; неврит; довготривалі гранулюючі та незагойні рани, трофічні виразки; лігатурні норичі; болючі невроми; остеомиєліт кукси; остеонекроз кінця кісткової кукси [21, 22].

До хвороб кукси внаслідок нераціонального протезування та поганого догляду за куксою відносять попри́лості та мацерацію шкіри; піодермію, ліхенізацію; екзему; алергічні прояви на шкірі; номіни, потертості; гіперкератоз; бурсит [23, 24].

Анатомо-фізіологічні особливості формування дитячої кукси зумовлюють розвиток специфічних вад кукс верхніх кінцівок: абсолютне і відносне відставання в зростанні частини кінцівки, що зберіглася, плечового поясу, вікова конічність і вростання кісткової кукси в м'які тканини (плечова і променева кістки), великі зірчасті, спаяні з підлеглими тканинами і опилом кістки рубці, відсутність росту рубцевих тканин на тлі зростання незмінених покривів, порушення постави [25].

Висновки.

Перенесена важка травма та подальша ампутація кисті, особливо в ранньому віці, негативно відбиваються на всіх сферах життєдіяльності людини, її фізичному та психоемоційному стані, порушуються адаптаційно-компенсаторні реакції, що загалом знижує реабілітаційний потенціал.

Ефективність реабілітаційного процесу насамперед визначається рівнем ампутації кисті та її причи-

ною, анатомо-функціональним станом кукси, віком, індивідуалізацією лікування пацієнта та якістю протезування.

Перспективи подальших досліджень.

У подальшому здійснити літературний пошук щодо морфологічних передумов виникнення дефектів кисті внаслідок вогнепальних поранень у чоловіків зрілого віку.

References / Література

1. Tsema EV, Khomenko IP, Bepalenko AA, Bur'yanov OA, Mishalov VG, Kikh AYU. Kliniko-statystychnе doslidzhennya rinvnya amputatsiyi kintsivky u poranenykh. Klinichna khirurgiia. 2017;10:51-54. DOI: [10.26779/2522-1396.2017.10.51](https://doi.org/10.26779/2522-1396.2017.10.51). [in Ukrainian].
2. Guriev SO, Lysun DN, Kushnir VA, Satsyk SP, Kurachenko IP. Amputatsiyi nyzhnikh kintsivok unaslidok suchasnykh boyovykh diy (kliniko-anatomicnyy aspekt). Trauma. 2018;19(4):5-8. DOI: [10.22141/1608-1706.4.19.2018.142099](https://doi.org/10.22141/1608-1706.4.19.2018.142099). [in Ukrainian].
3. Pozmogova NV, Potapova LV, Kavrin MO. Suchasni pidkhody do reabilitatsiyi pislya amputatsiyi verkh'noyi kintsivky. Abstract of International scientific conference Development trends in legal science and education of Ukraine in the context of European integration; 2023 Nov 1-2; Czestochowa, Riga: Baltija Publishing; 2023. p. 99-102. DOI: [10.30525/978-9934-26-367-5-26](https://doi.org/10.30525/978-9934-26-367-5-26). [in Ukrainian].
4. Naumenko LYU, Khomiakov VN, Domanskii AN, Lifarenko YeL, Mametiev AA. Taktyka khirurgichnoho likuvannya naslidkov polistrukturnykh ushkodzen' poredplichcha ta kysti. Trauma. 2016;17(2):86-89. DOI: [10.22141/1608-1706.2.17.2016.74680](https://doi.org/10.22141/1608-1706.2.17.2016.74680). [in Ukrainian].
5. Naumenko LYU, Ipatov AV, Zub TO, Mametyev AO. Stan invalidnosti vnaslidok travm verkh'noyi kintsivky v Ukrayini za 2017 rik. Trauma. 2018;19(4):9-14. DOI: [10.22141/1608-1706.4.19.2018.142100](https://doi.org/10.22141/1608-1706.4.19.2018.142100). [in Ukrainian].
6. Shestopal NO. Fizychna reabilitatsiya osib iz vohnepal'nymy urazhenniamy kysti. Materialy KhI Mizhnarodnoi konferentsii molodykh vchenykh Molod' ta olimpiis'kyi rukh; 2018 Kvi 10-12; Kyiv. Kyiv; 2018. s. 426-427. [in Ukrainian].
7. Chechel' TO, Nosova TV. Deyaki problemy vidnovlennya pal'tsiv ruk pislya endoprotezuvannya. Materialy III Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii Zdorov'ia natsii i vdoskonalennia fizkul'turno-sportyvnoi osvity; 2023 Kvi 27-28; Kharkiv. Kharkiv; 2023. s. 215-219. [in Ukrainian].
8. Bosyi MV. Fizychna terapiya osib z boyovymy ushkodzhenniamy peryferychnykh nerviv verkhnikh kintsivok u viddalenomu periodi reabilitatsiyi. Sumy; 2024. 62 s. [in Ukrainian].
9. Sarker A, Faruquee SR, Manzur RM, Begum KNA, Dastagir OZM, Ali MA. Paraumbilical Perforator Flap: A Reliable Option for Coverage of Soft Tissue Defects of Forearm and Hand. Mymensingh Med J. 2024;33(3):772-776.
10. Mühlendorfer-Fodor M, Dimitrova P, Prommersberger KJ. Amputationen an den Fingern und der Hand. Unfallchirurg. 2022;125(4):275-281. DOI: [10.1007/s00113-022-01154-3](https://doi.org/10.1007/s00113-022-01154-3).
11. Elmaraghi S, Albano NJ, Israel JS, Michelotti BF. Targeted Muscle Reinnervation in the Hand: Treatment and Prevention of Pain After Ray Amputation. J Hand Surg Am. 2020;45(9):884. DOI: [10.1016/j.jhssa.2019.10.020](https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2019.10.020).
12. Holmes LB, Nasri H. Terminal transverse limb defects with "nubbins". Birth Defects Res. 2021;113(13):1007-1014. DOI: [10.1002/bdr2.1931](https://doi.org/10.1002/bdr2.1931).
13. Holmes LB, Nasri HZ. Hypothesis: Central digit hypoplasia. Am J Med Genet A. 2022;188(6):1746-1751. DOI: [10.1002/ajmg.a.62697](https://doi.org/10.1002/ajmg.a.62697).
14. Li X, Dou Q, Zhou L, Zheng Q, Sun L, Ren L, et al. Effect of stump-preserving repair on rotator cuff healing and shoulder function for degenerative total rotator cuff tears. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2024;38(2):145-150. DOI: [10.7507/1002-1892.202311008](https://doi.org/10.7507/1002-1892.202311008).
15. Leow MEL, DAS DE S, Puhaindran ME, Chong AKS. Challenges and Solutions in Prosthetic Fitting of Digits after Flap Reconstruction. J Hand Surg Asian Pac Vol. 2024;29(1):69-74. DOI: [10.1142/s2424835524720032](https://doi.org/10.1142/s2424835524720032).
16. Lebid' LP. Rozvytok novitnikh tekhnolohiy protezuvannya v suchasnomu sviti. Materialy II navchal'no-metodychnoi konferentsii Aktual'ni problemy yakisnoi pidhotovky medychnykh kadriv u nadzvychainykh umovakh; 2024 Liut 07; Vinnytsia. Vinnytsia: VNMU im. M. I. Pyrohova; 2024. s. 22-23. [in Ukrainian].
17. Saleeva AD, Avrunin OG, Baev PO, Korneev SV, Nosova YaV, Kabanenko IV, et al. Konstruyuvannya ta tekhnolohiyi vyhotovlennya proteziv verkhnikh kintsivok. Kharkiv. Kharkiv: KHNURE; 2023. 226 s. [in Ukrainian].
18. Usenko SM, Nevedomska EO. Moderni aspekty vedy. Ceska republika: Mezinarodni Ekonomicky Institut s.r.o; 2024. Chastyna 14, Dzerkal'na terapiya u fizychniy reabilitatsiyi ukrayins'kykh viys'kovykh pislya amputatsiyi kintsivky; s. 510-519. [in Ukrainian].
19. Seminska N, Musienko O, Slobodianuk I, Belevets K, Stepanova A, Shytikova N. Vyhotovlennya proteziv nyzhnikh kintsivok: vyklyky, analiz ta mozhyvi rishennya. Biomedychna inzheneriya i tekhnolohiya. 2024;14:8-17. DOI: [10.20535/2617-8974.2024.14.303997](https://doi.org/10.20535/2617-8974.2024.14.303997). [in Ukrainian].
20. Woo SH, Kim YW, Cheon HJ, Nam HJ, Kang DH, Kim JM, et al. Management of complications relating to finger amputation and replantation. Hand Clin. 2015;31(2):319-338. DOI: [10.1016/j.hcl.2015.01.006](https://doi.org/10.1016/j.hcl.2015.01.006).
21. Jirangkul P, Kosiyatrakul A, Gajasen P. Late Presentation of Recurrent Symptomatic Amputation Neuroma. J Orthop Case Rep. 2020;10(6):28-31. DOI: [10.13107/jocr.2020.v10.i06.1862](https://doi.org/10.13107/jocr.2020.v10.i06.1862).
22. Lemaire-Petit A, Milaire A, Amar S, Redais C, Chataigneau A, Bernard JN, et al. Surgical treatment of painful neuroma in amputated and non-amputated patients: does the level of neurotomy affect clinical outcomes? Eur J Trauma Emerg Surg. 2024;50(2). DOI: [10.1007/s00068-024-02529-4](https://doi.org/10.1007/s00068-024-02529-4).
23. Choo YJ, Kim DH, Chang MC. Amputation stump management: A narrative review. World J Clin Cases. 2022;10(13):3981-3988. DOI: [10.12998/wjcc.v10.i13.3981](https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i13.3981).
24. Fernández-Canga P, Alfageme-Roldán F, Turrión-Merino L, Roustán-Gullón G. Sonographic features and successful treatment of stump hidradenitis suppurativa. J Deutsch Dermatol Ges. 2019;17(8):826-827. DOI: [10.1111/ddg.13896](https://doi.org/10.1111/ddg.13896).
25. Khan MAA, Javed AA, Rao DJ, Corner JA, Rosenfield P. Pediatric Traumatic Limb Amputation: The Principles of Management and Optimal Residual Limb Lengths. World J Plast Surg. 2016;5(1):7-14.

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА МОРФОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ДЕФЕКТІВ КИСТІ

Бірюк І. Г., Хмара Т. В., Комар Т. В., Ковальчук П. Є., Заморський І. І.

Резюме. Завданням сучасної медицини в Україні є комплексне відновне лікування, протезування та реабілітація пацієнтів після ампутації. Найчастішими причинами втрати верхньої кінцівки чи її частини є поранення та травми. Повномасштабне вторгнення країни-агресора зумовило збільшення кількості ампутацій пальців, і кисті на рівні п'ясткових та зап'ясткових кісток, що суттєво обмежує можливості соціальної реабілітації та знижує якість життя таких пацієнтів.

Незважаючи на постійне вдосконалення хірургічної техніки, нових методик, частота ускладнень та несприятливих наслідків при травмах кисті та пальців коливається від 30 до 80%. Це зумовлено як тяжкістю пошкодження, так і особливістю анатомічної будови кисті.

Однак, окрім військових, чимало цивільних різного віку, у тому числі і дітей, отримали пошкодження верхніх кінцівок. Перенесена важка травма та подальша ампутація кисті, особливо в ранньому віці, негативно відбиваються на всіх сферах життєдіяльності людини, її фізичному та психоемоційному стані, порушуються адаптаційно-компенсаторні реакції, що загалом знижує реабілітаційний потенціал.

Куксу кінцівки слід розглядати як новий орган опорно-рухового апарату, який формується протягом тривалого часу і є нестійким, що постійно змінюється залежно від впливу багатьох екзо- та ендогенних факторів. Внаслідок перенесеної травми, оперативного лікування, впливу різних несприятливих факторів часто розвиваються вади та хвороби кукс. Розрізняють хвороби кукси післяампутаційні, внаслідок нераціонального протезування та поганого догляду за куксою.

Ефективність реабілітаційного процесу насамперед визначається рівнем ампутації кисті та її причиною, анатомо-функціональним станом кукси, віком, індивідуалізацією лікування пацієнта та якістю протезування.

Ключові слова: протезування, ампутація, верхня кінцівка, кисть, людина.

MODERN VIEWS ON THE MORPHOLOGICAL PREREQUISITES OF THE OCCURRENCE OF HAND DEFECTS

Biryuk I. G., Khmara T. V., Komar T. V., Kovalchuk P. Ye., Zamorskii I. I.

Abstract. The task of modern medicine in Ukraine is complex restorative treatment, prosthetics, and rehabilitation of patients after amputation. The most common reasons for the loss of an upper limb or part of it are wounds and injuries. The full-scale invasion of the aggressor country caused an increase in the number of amputations of fingers and hands at the level of carpal and carpal bones, which significantly limits the possibilities of social rehabilitation and reduces the quality of life of such patients.

Despite the constant improvement of surgical techniques and new methods, the frequency of complications and adverse consequences in hand and finger injuries ranges from 30 to 80%. This is due to both the severity of the damage and the peculiarity of the anatomical structure of the hand.

However, in addition to military personnel, many civilians of various ages, including children, received injuries to their upper limbs. Severe trauma and subsequent amputation of the hand, especially at an early age, hurt all areas of a person's life, his physical and psycho-emotional state, and adaptive and compensatory reactions are disturbed, which generally reduces the rehabilitation potential.

The coxes of the limb should be considered as a new organ of the musculoskeletal system, which is formed over a long period and is unstable, which constantly changes depending on the influence of many exo- and endogenous factors. As a result of the trauma, surgical treatment, and the impact of various adverse factors, deformities and diseases of the cocyx often develop. There are post-amputation stump diseases as a result of irrational prosthetics and poor stump care.

The effectiveness of the rehabilitation process is primarily determined by the level of amputation of the hand and its cause, the anatomical and functional state of the stump, age, individualization of the patient's treatment, and the quality of prosthetics.

Key words: prosthetics, amputation, upper extremity, hand, human.

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

Biryuk I. G.: <https://orcid.org/0000-0001-8171-2808>^{ADE}

Khmara T. V.: <https://orcid.org/0000-0001-8023-5181>^{ADF}

Komar T. V.: <https://orcid.org/0000-0002-2525-562X>^{ABD}

Kovalchuk P. Ye.: <https://orcid.org/0000-0001-7658-0978>^{BCE}

Zamorskii I. I.: <https://orcid.org/0000-0003-0947-6729>^{ACE}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors report that there is no conflict of interest. / Автори повідомляють, що конфлікт інтересів відсутній.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Khmara Tatyana Volodymyrivna / Хмара Тетяна Володимирівна

Bukovinian State Medical University / Буковинський державний медичний університет

Ukraine, 58002, Chernivtsi, 2 Teatralnaya sq. / Адреса: Україна, 58002, м. Чернівці, Театральна пл. 2

Тел.: +380997516550 / Tel.: +380997516550

E-mail: khmara.tv.6@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 01.04.2024 / Стаття надійшла 01.04.2024 року
Accepted 19.08.2024 / Стаття прийнята до друку 19.08.2024 року