



RS Global

ISSN 2413-1032



WORLD SCIENCE

Multidisciplinary Scientific Edition



RS Global

WORLD SCIENCE

*№ 6(67)
June 2021*

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws

All articles are published in open-access and licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). Hence, authors retain copyright to the content of the articles. CC BY 4.0 License allows content to be copied, adapted, displayed, distributed, re-published or otherwise re-used for any purpose including for adaptation and commercial use provided the content is attributed. Detailed information at Creative Commons site: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Publisher –
RS Global Sp. z O.O.,

Warsaw, Poland

Numer KRS: 0000672864
REGON: 367026200
NIP: 5213776394

Publisher Office's address:
Dolna 17, lok. A_02
Warsaw, Poland,
00-773

Website: <https://rsglobal.pl/>
E-mail: editorial_office@rsglobal.pl
Tel: +4(822) 602 27 03

DOI: 10.31435/rsglobal_ws
OCLC Number: 1051262033
Publisher - RS Global Sp. z O.O.
Country – Poland
Format: Print and Electronic version
Frequency: monthly
Content type: Academic/Scholarly

EDITORIAL BOARD:

Dmytro Marchenko Ph.D., Associate Professor
Mykolayiv National Agrarian University, Ukraine

Manwendra Kumar Tripathi Ph.D., National
Institute of Technology Raipur Chhattisgarh, India

Masoud Minaei Ph.D. of GIScience, Ferdowsi
University of Mashhad, Iran

Nobanee Haitham Associate Professor of Finance,
Abu Dhabi University, United Arab Emirates

Almazari Ahmad Professor in Financial
Management, King Saud University-Kingdom of Saudi
Arabia, Saudi Arabia

Lina Anastassova Full Professor in Marketing,
Burgas Free University, Bulgaria

Mikiashvili Nino Professor in Econometrics and
Macroeconomics, Ivane Javakhishvili Tbilisi State
University, Georgia

Alkhalwaldeh Abdullah Professor in Financial
Philosophy, Hashemite University, Jordan

Mendebaev Toktamys Doctor of Technical
Sciences, Professor, LLP "Scientific innovation center
"Almas", Kazakhstan

Yakovenko Nataliya Professor, Doctor of
Geography, Ivanovo State University, Shuya

Mazbayev Ordenbek Doctor of Geographical
Sciences, Professor of Tourism, Eurasian National
University named after L.N.Gumilev, Kazakhstan

Sentyabrev Nikolay Professor, Doctor of Sciences,
Volgograd State Academy of Physical Education, Russia

Ustenova Gulbaram Director of Education
Department of the Pharmacy, Doctor of Pharmaceutical
Science, Kazakh National Medical University name of
Asfendiyarov, Kazakhstan

Harlamova Julia Professor, Moscow State
University of Railway Transport, Russia

Kalinina Irina Professor of Chair of
Medicobiological Bases of Physical Culture and Sport,
Dr. Sci.Biol., FGBOU VPO Sibirsky State University of
Physical Culture and Sport, Russia

Imangazinov Sagit Director, Ph.D, Pavlodar
affiliated branch "SMU of Semei city", Kazakhstan

Dukhanina Irina Professor of Finance and
Investment Chair, Doctor of Sciences, Moscow State
Medical Dental University by A. I. Evdokimov of the
Ministry of health of the Russian Federation, Russian
Federation

Orehowskyi Wadym Head of the Department of
Social and Human Sciences, Economics and Law, Doctor of
Historical Sciences, Chernivtsi Trade-Economic Institute
Kyiv National Trade and Economic University, Ukraine

Peshcherov Georgy Professor, Moscow State
Regional University, Russia

Mustafin Muafik Professor, Doctor of Veterinary
Science, Kostanay State University named after
A. Baitursynov

Ovsyanik Olga Professor, Doctor of Psychological
Science, Moscow State Regional University, Russian
Federation

Suprun Elina Professor, Doctor of Medicine, National
University of Pharmacy, Ukraine

Kuzmenkov Sergey Professor at the Department of Physics
and Didactics of Physics, Candidate of Physico-mathematical
Sciences, Doctor of Pedagogic Sciences, Kherson State University

Safarov Mahmatali Doctor Technical Science, Professor
Academician Academia Science Republic of Tajikistan, National
Studies University "Moscow Power Institute" in Dushanbe

Omarova Vera Professor, Ph.D., Pavlodar State Pedagogical
Institute, Kazakhstan

Koziar Mykola Head of the Department, Doctor of
Pedagogical Sciences, National University of Water Management
and Nature Resources Use, Ukraine

Tatarintseva Nina Professor, Southern Federal University,
Russia

Sidorovich Marina Candidate of Biological Sciences, Doctor
of Pedagogical Sciences, Full Professor, Kherson State University

Polyakova Victoria Candidate of Pedagogical Sciences,
Vladimir Regional Institute for Educational Development Name
L. I. Novikova, Russia

Issakova Sabira Professor, Doctor of Philology, The
Akt'yubinsk regional state university of K. Zhubanov, Kazakhstan

Kolesnikova Galina Professor, Taganrog Institute of
Management and Economics, Russia

Utebaliyeva Gulnara Doctor of Philological Science, Al-
Farabi Kazakh National University, Kazakhstan

Uzilevsky Gennady Dr. of Science, Ph.D., Russian Academy
of National Economy under the President of the Russian
Federation, Russian Federation

Krokhmal Nataliia Professor, Ph.D. in Philosophy, National
Pedagogical Dragomanov University, Ukraine

Chorny Oleksii D.Sc. (Eng.), Professor, Kremenchuk
Mykhailo Ostrohradskyi National University

Pilipenko Oleg Head of Machine Design Fundamentals
Department, Doctor of Technical Sciences, Chernigiv National
Technological University, Ukraine

Nyyazbekova Kulanda Candidate of pedagogical sciences,
Kazakhstan

Cheshmedzhieva Margarita Doctor of Law, South-West
University "Neofit Rilski", Bulgaria

Svetlana Peneva MD, dental prosthetics, Medical University
- Varna, Bulgaria

Rossikhin Vasilii Full dr., Doctor of Legal Sciences,
National Law University named after Yaroslav the Wise, Ukraine

Pikhtirova Alina PhD in Veterinary science, Sumy national
agrarian university, Ukraine

Temirbekova Sulukhan Dr. Sc. of Biology, Professor,
Federal State Scientific Institution All-Russia Selection-
Technological Institute of Horticulture and Nursery, Russian
Federation

Tsybaliuk Vitalii Professor, Doctor of Medicine, The State
Institution Romodanov Neurosurgery Institute National Academy
of Medical Sciences of Ukraine

CONTENTS

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

<i>Славінська О. С., Дуля М. В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОЦІНЦІ ЯКІСНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ.....	4
---	---

LEGAL AND POLITICAL SCIENCE

<i>Veselina Kanatova – Buchkova</i> ENFORCEMENT PROCEEDINGS UNDER THE BULGARIAN ADMINISTRATIVE PROCEDURE CODE	10
---	----

ECOLOGY

<i>Nancey Hafez</i> ENZYMATIC WASTE WATER TREATMENT.....	18
---	----

CHEMISTRY

<i>Natela Khetsuriani, Vladimer Tsitsishvili, Elza Topuria, Irina Mchedlishvili, Zaza Molodinashvili</i> CRYSTALLINE AND HETEROCYCLIC AROMATIC COMPOUNDS IN GEORGIAN PETROLEUM.....	22
---	----

MEDICINE

<i>Mihail Gasko, Petro Kovalchuk, Serhiy Tulyulyuk, Svitlana Namestiuk</i> REMOTE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH PROXIMAL HUMERAL FRACTURES.....	28
--	----

<i>Васюк В. Л., Ковальчук П. Є., Тулюлюк С. В.</i> НАСЛІДКИ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК З ЗАСТОСУВАННЯМ МАЛОІНВАЗИВНИХ МЕТОДИК ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО МЕТАЛОПОЛІМЕРНОГО БЛОКУЮЧОГО ОСТЕОСИНТЕЗА.....	33
---	----

<i>Ковальчук Петро Євгенович, Бірюк Ігор Грогорович, Тулюлюк Сергій Валерійович</i> НАШ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ АПАРАТІВ УКРІДИТО В ЛІКУВАННІ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ КІСТОК.....	36
---	----

<i>Ковальчук Петро Євгенович, Циркот Ігор Михайлович, Тулюлюк Сергій Валерійович</i> РЕАБІЛІТАЦІЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ЗАКРИТОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ДІАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК ГОМІЛКИ.....	39
--	----

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

**ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ПРИ ОЦІНЦІ ЯКІСНОГО СТАНУ
АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

Славінська О. С., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, Київ, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9709-0078>

Дуля М. В., аспірант, Національний транспортний університет, Київ, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1916-8642>

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7609

ARTICLE INFO

Received: 02 April 2021

Accepted: 26 May 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

digital model of the road,
geographic information systems,
qualitative condition of the highway.

ABSTRACT

The article presents a method for assessing the quality of roads using geographic information technologies to create digital models of the road and the surrounding area. The construction of such digital models is performed on the basis of geospatial coordinates to be processed during the certification of roads. When processing data in specialized software packages, geometric parameters and indicators of compliance with traffic safety conditions are obtained on the basis of spatial coordinates. Based on the constructed digital models, the indicators of functional wear are estimated.

Citation: Olena Slavinska, Mykhailo Dulia. (2021) Using of Geoinformation Technologies in Assessment of Quality Condition of Roads. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7609

Copyright: © 2021 Olena Slavinska, Mykhailo Dulia. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Постановка проблеми. Якісний стан автомобільних доріг – це комплексне, технічне, наукове, економічне та соціальне питання, підходи до вирішення якого різняться між собою і залежать від процесу реалізації інфраструктурного проекту – від проектування до експлуатації. Як правило, якісний стан доріг характеризується одним комплексним показником. Проте визначення цього показника ускладнене багатомірністю параметрів та відсутністю достатньої кількості статистичних даних. Вирішення цього питання може ґрунтуватися на геоінформаційних технологіях, що набули широкого використання у багатьох країнах світу та дозволяють відтворити значну кількість об'єктів на координатно-орієнтованій карті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На теперішній час управління мережею автомобільних доріг забезпечують різні інформаційні системи, зокрема АЕСУМ, СУСП, ЕПАД, що функціонують автономно та, як правило, не мають зв'язку між собою. В Україні розроблено низку нормативно-технічних документів, які встановлюють вимоги щодо виконання робіт з інформаційного забезпечення в дорожній галузі, що декларують вимоги до автоматизованої системи управління дорожньою галуззю та паспортизації автомобільних доріг [1-4]. Питанням оцінки якісного стану автомобільних доріг, їх відповідності нормативним та споживчим вимогам, присвячені роботи [5-8]. Вагомим компонентом для оцінки якісного стану з використання геоінформаційних систем є цифровий паспорт автомобільної дороги - документ, що характеризує її сучасний стан, та використовується для прийняття рішень щодо ремонту, реконструкції та оцінки умов руху транспортного потоку. Впровадження геоінформаційних систем, зокрема збір та систематизацію геопросторових даних автомобільних доріг, а також вимоги до геоінформаційних технологій щодо вдосконалення процесу управління в дорожній галузі розглянуто у роботах [9-12].

У багатьох країнах світу дорожня інфраструктура сприймається як природній об'єкт для впровадження геоінформаційних технологій та використання геоінформаційних систем при

супроводі автомобільних доріг на всіх етапах життєвого циклу. Лідерами з впровадження геоінформаційних систем у світі є США, Німеччина, Швеція, Великобританія, Франція, Норвегія, Фінляндія. У цих країнах існують єдині централізовані бази дорожніх даних та інтегровані прикладні системи [13].

Мета даної роботи: визначити якісний стан автомобільних доріг, на основі використання компонентів геоінформаційної системи, шляхом відтворення значної кількості об'єктів на координатно-орієнтованій карті та побудови їх цифрової моделі.

Викладка основного матеріалу дослідження. Автомобільна дорога, як і будь-який інший інфраструктурний об'єкт, з часом при експлуатації має певний знос, найбільш наглядним прикладом якого є погіршення стану покриття дорожнього одягу. При оцінці якісного стану слід враховувати різні форми накопиченого зносу: фізичний, зумовлений частковою або повною втратою первісних технічних та технологічних якостей; функціональний, за рахунок часткової або повної втрати первісних функціональних (споживчих) характеристик, впливом соціально-економічних, екологічних та інших факторів. Фізичний знос проявляється постійно і величина його збільшується з часом. Функціональний знос настає тоді, коли проявляється невідповідність наявної технічної категорії автомобільної дороги інтенсивності руху транспортних потоків.

Наявні дослідження ґрунтуються на методах кваліметрії з урахуванням вагомості параметрів автомобільної дороги, результатом яких є загальна модель її якісного стану (рис.1) [8].

		Рівні моделі	
0	1	2	
К _к	Функціональний знос автомобільної дороги	Інтенсивність руху	
		Параметри елементів плану і поздовжнього профілю Параметри поперечного профілю автомобільної дороги	
	Фізичний знос автомобільної дороги	Показники ділянки автомобільної дороги з безпеки дорожнього руху	
		Оцінка впливу на навколишнє середовище (гігієнічні показники)	
		Земляне полотно	
		Споруди дорожнього водовідводу	
		Дорожній одяг	
		Узбіччя	
		Транспортні споруди	
		Дорожні інженерні облаштування	
		Споруди дорожньої служби	
		Об'єкти дорожнього сервісу	
Засоби організації дорожнього руху			

Рис. 1. Загальна модель якісного стану автомобільної дороги

Для належного підтримання транспортно-експлуатаційних якостей дороги треба систематично досліджувати її стан, режими руху транспортних засобів, регулярно проводити

паспортизацію та інвентаризацію, що надалі значно спростить оцінку якісного стану автомобільної дороги.

Паспорт автомобільної дороги визначає:

- цифрову модель дороги із шириною смуги 100 – 150 м;
- план дороги із прямокутними координатами X, Y;
- поздовжній профіль із координатами X, Z.

Крім того, паспорт автомобільної дороги фіксує:

- координати основних елементів дороги;
- з'їздів та їх параметрів;
- розташування штучних споруд;
- розташування дорожніх знаків;
- автобусних зупинок;
- розташування підпірних стінок;
- розташування огороження;
- розташування майданчиків для відпочинку;
- розташування АЗС, СТО, тощо.

Отримані координати використовуються для побудови плану дороги, поздовжнього та поперечних профілів, для визначення радіусів горизонтальних кривих, поздовжніх похилів, радіусів вертикальних кривих, кривих з'їздів. На основі прямокутних координат будується цифрова модель дороги та прилеглої місцевості.

Географічні або прямокутні координати, необхідні для побудови цифрової моделі дороги та визначення її геометричних параметрів, а також цифрової моделі смуги відводу можливо визначити такими методами:

- тахометричною зйомкою;
- за допомогою GPS технологій;
- за допомогою аерофотозйомки;
- за допомогою супутникових карт розроблених на основі GPS-технологій;
- за допомогою лазерного сканування.

Таким чином, основні елементи автомобільної дороги, такі як ширина проїзної частини, радіуси горизонтальних кривих, поздовжні похили, радіуси вертикальних кривих, пікетажне положення можна визначити за допомогою супутникових геодезичних карт. Кожна точка на карті характеризується географічними координатами X, Y та висотою Z.

Одним із методів аналізу зібраних даних, є використання інформаційно-аналітичних систем, що призначені для роботи з просторовими координатами, які здатні полегшити процес оцінки функціонального зносу дороги. Однією з таких є «GPS TrackCorrector», вона дозволяє визначити поздовжній похил ділянки дороги, радіуси кривих у плані та радіуси опуклих та увігнутих кривих у плані на основі зібраних геопросторових координат осі проїзної частини дороги (табл.1).

Таблиця 1. Відомість горизонтальних кривих

Початок кривої	Кінець кривої	Радіус, м	Довжина, м	Кут повороту, градуси	Напрямок
56+715,005	56+869,896	4731	154,891	1,9	праворуч
57+216,155	57+413,384	2500	197,229	4,5	ліворуч
59+535,687	59+997,209	3592	461,522	7,4	ліворуч
60+622,284	61+064,085	3299	441,801	7,7	праворуч
61+736,637	61+900,454	2411	163,817	3,9	праворуч
67+043,047	67+174,86	18429	131,813	0,4	ліворуч
68+692,38	69+095,034	2424	402,654	9,5	ліворуч
69+367,003	69+591,965	3032	224,962	4,3	праворуч
70+130,465	70+299,435	3387	168,97	2,9	ліворуч
72+141,059	72+590,433	2620	449,374	9,8	праворуч
75+307,669	75+786,37	2274	478,701	12,1	праворуч
77+501,87	77+665,837	2618	163,967	3,6	ліворуч
78+589,662	79+134,115	1943	544,453	16	ліворуч
79+883,859	79+992,845	662	108,986	9,4	ліворуч

Таким чином, ми отримуємо значення радіусів горизонтальних кривих, їх лінійну прив'язку, кут повороту та довжину кривих у плані.

Аналогічно можливо визначити радіуси, довжину та тип вертикальних кривих поздовжнього профілю автомобільної дороги (табл. 2).

Таблиця 2. Відомість вертикальних кривих

Початок кривої, м	Кінець кривої, м	Довжина кривої, м	Радіус кривої, м	Тип кривої
56+252,242	57+272,881	1020,639	19649	випукла
58+733,696	59+494,015	760,319	34926	увігнута
60+888,907	61+755,085	866,178	25012	увігнута
62+255,676	62+916,057	660,381	13131	випукла
63+056,161	63+636,418	580,257	25405	увігнута
68+118,89	68+879,472	760,582	29839	випукла
69+159,589	69+820,009	660,42	16812	випукла
70+340,631	71+021,197	680,566	28011	увігнута
72+900,383	73+166,149	265,766	6188	увігнута
74+946,948	75+307,059	360,111	11979	випукла
75+347,226	75+647,224	299,998	3935	увігнута
76+070,637	76+373,301	302,664	6735	увігнута
78+563,245	79+079,036	515,791	17503	увігнута

Ще одним інструментом для аналізу геопросторових координат є «Safety Analysis», програма виявлення ділянок доріг, які не відповідають вимогам транспортних потоків з умов безпеки руху. На основі визначених просторових координат будується цифрова модель дороги і прилеглої місцевості (рис.2).

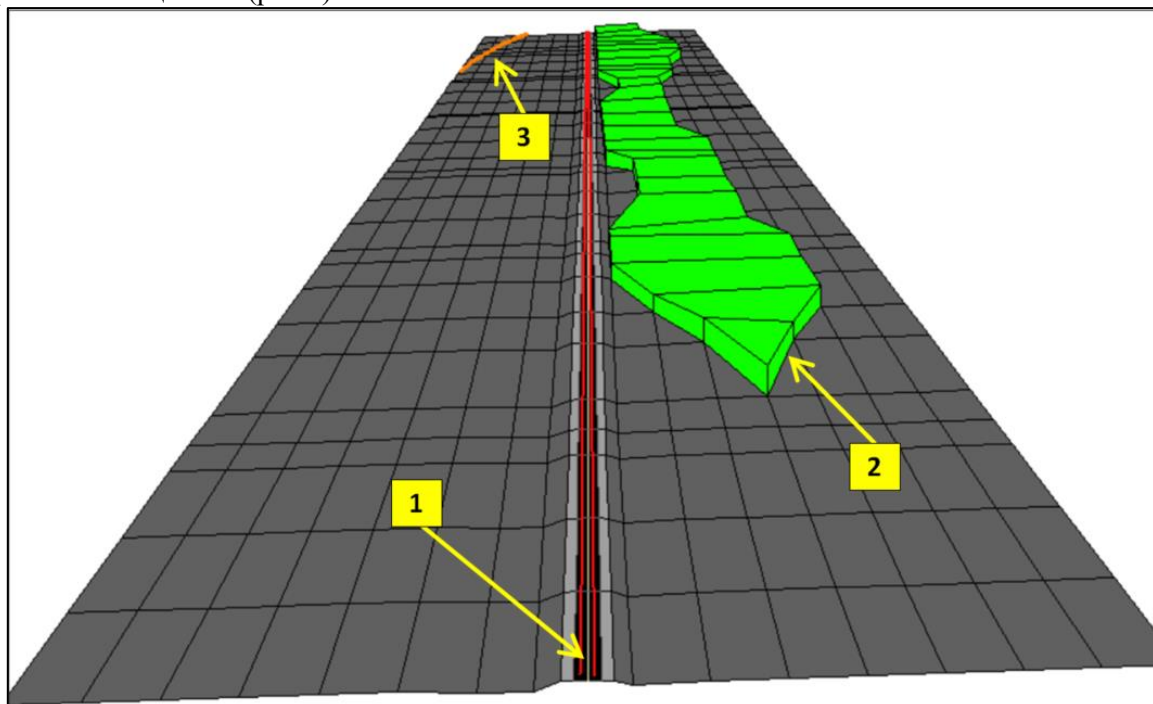


Рис. 2. Цифрова модель дороги і прилеглої місцевості:
1 – вісь дороги; 2 – зелені насадження; 3 – вісь дороги, що примикає

Програма дозволяє на основі побудованої цифрової моделі оцінити видимість дороги у плані та профілі (рис.3), відстань від крайки проїзної частини до зелених насаджень, забудови та ін.

Використання розглянутих інструментів геоінформаційних систем та просторових координат зібраних в результаті паспортизації автомобільної дороги, дозволяє оцінити деякі показники кваліметричної моделі якісного стану автомобільної дороги (рис. 1). Зокрема: поздовжній похил ділянки, радіуси кривих у плані (табл. 1), довжину прямих ділянок, поздовжній

похил ділянок дороги, радіус опуклих /увігнутих кривих у профілі (табл. 2), ширину та поперечний похил проїзної частини, ширину та поперечний похил узбіччя. Також показники коефіцієнтів безпеки, відстань від крайки проїзної частини до зелених насаджень (рис. 2-3), видимість дороги у плані та профілі (рис. 3), видимість перетинів в одному рівні з дорогою, що примикає.

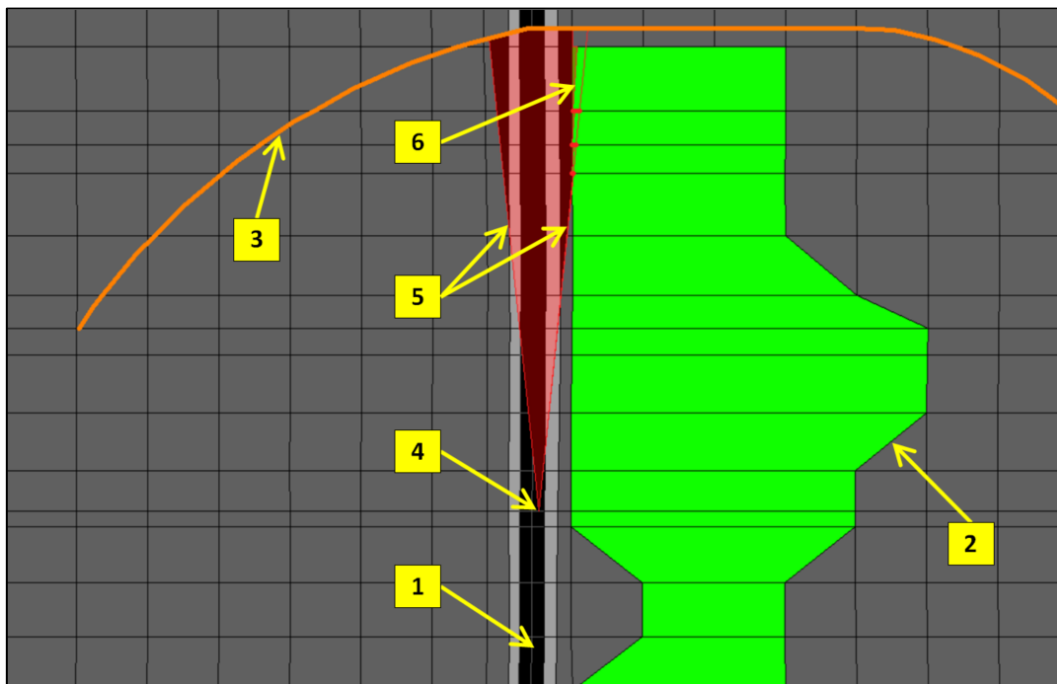


Рис. 3. Приклад візуалізації недостатньої видимості у плані: 1 – вісь дороги; 2 – зелені насадження; 3 – вісь дороги, що примикає; 4 – точка спостереження; 5 – видимість дороги у плані; 6 – зона обмеженої видимості

Сучасні геоінформаційні технології дають можливість створити базу даних картографічної інформації (топографічні та дорожні карти, карти вулиць, кадастрова карта України, тощо), користуватись навігацією по карті, оперувати векторними шарами карти, здійснювати просторовий аналіз, адресний пошук, зберігати та відображати комплексну кадастрову інформацію про автодороги, здійснювати автоматизований пошук інформації та детальний перегляд даних про об'єкти дорожньої інфраструктури в режимі суміщення з популярними картографічними ресурсами, комплексно аналізувати мережу доріг та стан їх покриття, завдяки включенню до відображення параметрів рівності, міцності, зчеплення проїзної частини, також геометричних характеристик, отримувати оперативну аналітичну та статистичну інформацію щодо дорожньо-транспортних пригод, тощо.

Структура геоінформаційної системи дорожньої мережі включає повну картографічну інформацію щодо стану дорожнього покриття й транспортних умов (містить технічні характеристики автодороги, зокрема тип покриття, ширину проїзної частини, кількість смуг, наявність розмітки), дані моніторингу та реєстрації дорожньо-транспортних пригод, проведення ремонтів, інформацію про облік інженерних мереж та споруд. А саме інтенсивність руху, параметри елементів плану і поздовжнього профілю, параметри поперечного профілю дороги, показники ділянки автомобільної дороги з безпеки дорожнього руху та оцінки впливу на навколишнє середовище. Також інформацію про земляне полотно, споруди дорожнього водовідводу, дорожній одяг, транспортні споруди, дорожні інженерні обладнання, споруди дорожньої служби, об'єкти дорожнього сервісу та засоби організації дорожнього руху.

Проте, існують деякі проблемні питання з інформатизації дорожньо-будівельного комплексу, а саме:

- відсутність єдиного інформаційного простору за рахунок сумісності та взаємодії створюваних об'єктів і процесів);
- відсутність нормативних та інших документів, що чітко регламентують основні положення створення галузевих інформаційних систем;
- недостатній рівень взаємодії дорожніх служб з геодезичними та екологічними, тощо.

Застосування комплексного підходу з впровадження ГІС та сучасних технологій обстеження автомобільних доріг дасть змогу більш ефективно контролювати всю мережу та враховувати їх як функціональний, так і фізичний знос при оцінці якісного стану, Використовувати цифрові моделі дороги та прилеглої місцевості, а також бази даних з описом об'єктів, що належать дорозі.

Висновки. Використання компонентів геоінформаційної системи дозволяє відтворити значну кількість об'єктів на координатно-орієнтованій карті, що надає змогу оцінити стан функціонального зносу на основі цифрової моделі автомобільної дороги та прилеглої місцевості: визначити відповідність поздовжнього похилу ділянки, радіусів кривих у плані та профілі, ширини та поперечного похилу проїзної частини нормативним вимогам. Визначити показники безпеки руху відповідно до заданих параметрів на основі просторових даних ділянки дороги.

ЛІТЕРАТУРА

1. СОУ 42.1-37641918-122:2014 Автомобільні дороги. Вимоги до комплексу робіт з інформаційного забезпечення (зі Зміною № 1) (чинний від 1 лютого 2015 р.). Київ, 2015. 14 с. (Стандарт організації України).
2. СОУ 42.1-37641918-109:2013 Норми часу на супроводження геоінформаційної системи Укравтодору (зі Зміною № 1) (чинний від 5 грудня 2013 р.). Київ, 2016. 34 с. (Стандарт організації України).
3. СОУ 42.1-37641918-063:2016 Геоінформаційна система автомобільних доріг. Вимоги до складу, змісту та застосування (чинний від 1 березня 2016 р.). Київ, 2016. 66 с. (Стандарт організації України).
4. СОУ 42.1-37641918-038:2016 Паспорт автомобільної дороги (чинний від 1 березня 2016 р.). Київ, 2016. 133 с. (Стандарт організації України).
5. Colonna, Pasquale & D'Amoja, Simona & Maizza, Manuela & Ranieri, Vittorio. (2003). The quality of service in terms of road serviceability as a fundamental parameter for taking technical, economical and strategic choices that concern road network infrastructures. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/263398449>
6. Jonas Matijošius, Aidas Vasilis Vasiliauskas, Virgilija Vasilienė-Vasiliauskienė, Žygintas Krasodomskis. The Assessment of Importance of the Factors that Predetermine the Quality of a Service of Transportation by Road Vehicles. *Procedia Engineering* Volume 134, 2016, Pages 422-429. ISSN 1877-7058. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.01.034>.
7. Славінська О.С., Харченко А.М. Застосування кваліметричної моделі до оцінки транспортно-експлуатаційного стану автомобільної дороги. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 96. 2016.*
8. Slavinska, Olena, et al. Development of a Model of the Weight of Motor Roads Parameters as Part of the Information and Management System of Monetary Evaluation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 1, no. 3, 2019, pp. 46-59, doi:10.15587/1729-4061.2019.156519.
9. Alamri S. Independent Map Enhancement for a Spatial Road Network: Fundamental Applications and Opportunities. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2021; 10(1):8. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/ijgi10010008>
10. Karduni, A., Kermanshah, A. & Derrible, S. A protocol to convert spatial polyline data to network formats and applications to world urban road networks. *Sci Data* 3, 160046 (2016). Retrieved from <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.46>
11. Zhang Y, Liu J, Qian X, Qiu A, Zhang F. An Automatic Road Network Construction Method Using Massive GPS Trajectory Data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2017; 6(12):400. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/ijgi6120400>
12. Y. Gao, J. Zhao, B. Zheng and G. Chen, "Efficient Collective Spatial Keyword Query Processing on Road Networks," in *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 17, no. 2, pp. 469-480, Feb. 2016, doi: 10.1109/TITS.2015.2477837.
13. J. Carneiro, R. J. F. Rossetti, D. C. Silva and E. C. Oliveira, "BIM, GIS, IoT, and AR/VR Integration for Smart Maintenance and Management of Road Networks: a Review," *2018 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*, 2018, pp. 1-7, doi: 10.1109/ISC2.2018.8656978

LEGAL AND POLITICAL SCIENCE

ENFORCEMENT PROCEEDINGS UNDER THE BULGARIAN ADMINISTRATIVE PROCEDURE CODE

Assoc. Prof. Dr. Veselina Kanatova – Buchkova, Department of Public and Legal Sciences, Faculty of Law and History at the South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4389-3529>

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7610

ARTICLE INFO

Received: 10 April 2021

Accepted: 27 May 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

provisional enforcement, administrative act, precautionary measure, procedural prerequisites, suspension of execution.

ABSTRACT

This paper considers the issues related to the provisional enforcement of administrative acts and the legal remedies against the execution of an administrative act before its entry into force in case of contestation before a higher administrative body or the court. The means of protection of the parties concerned against the provisional enforcement of administrative acts are the subject of special proceedings defined as enforcement proceedings, as they guarantee the ultimate aim of protecting the respective appellant, which is sought by challenging the administrative act, namely not to have the legal consequences of an illegal administrative act realized. The enforcement proceedings under the Administrative Procedure Code provide protection through the suspension of provisional enforcement until the final settlement of the issue of the legality of the administrative act. There detailed consideration of the preconditions of the proceedings, including the controversial issues related to their application in the administration of justice.

Citation: Veselina Kanatova – Buchkova. (2021) Enforcement Proceedings Under the Bulgarian Administrative Procedure Code. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7610

Copyright: © 2021 Veselina Kanatova – Buchkova. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

1. Introduction. A basic rule in the proceedings for challenging administrative acts issued by bodies of the public power is to suspend their execution until the final ruling of a higher administrative body or the administrative court. Such suspension of the execution of administrative acts in case of contestation may be defined as a precautionary measure that occurs automatically by virtue of the law. The suspension of the implementation of an administrative act deprives the administrative body of the opportunity to perform actions on the execution of the act until the court finally rules on the issue of its legality, respectively until the moment of its entry into force. The rule of Art. 90, paragraph 1, respectively Art. 166, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code, which introduces the suspensive effect of an appeal, protects the rights of the appellant and the interested parties from the execution of an administrative act having defects, which lead to its illegality and prevents any damages caused in their legal field. Hence, the suspension of execution constitutes a security for the appeal lodged against the respective illegal administrative act. The security function of suspending the implementation of a contested administrative act is the very result of the impediment in the act to give rise to its constitutive effect in the legal field of the persons before the final confirmation of its legality.

The suspensive effect of an appeal against administrative acts is the rule, as there are, however, exceptions by virtue of the Code. It is possible that under certain preconditions the respective administrative body included an order of its for the provisional enforcement of the administrative act issued by it and the beginning of execution of the act regardless of its contestation through administrative channels or by order of the court. Furthermore, it is possible that the special law itself stipulates the provisional enforcement of the respective administrative act, regardless of

whether an appeal has been filed against it or not. In such cases the administrative act is subject to execution as of the moment of its issuance.

Therefore, the law should establish the means of protection against the preliminary execution of an administrative act that may be subsequently revoked in order to prevent the possibility of its implementation and to protect the rights of the parties concerned.

This paper looks at the issues of the hypotheses where the Bulgarian procedural law - the Administrative Procedure Code, allows the provisional enforcement of administrative acts, despite their appeal and the procedural means of protection of addressees. An analysis of the case law and proposals for its improvement have been made for the purpose of ensuring that the application of the procedural norms is not formal, but filled with content.

2. Methodology.

This paper applies the systematic, analytical and comparative research methods. The systematic and comparative methods reveal the connection between the existing legal institutes, the specific consequences of the provisional enforcement of administrative acts and the case law, while the comparative method considers the correlation between the institutes of security of an appeal and of a statement of claim, as established in the two main procedural laws, namely the Administrative Procedure Code and the Civil Procedure Code.

3. Cases of provisional enforcement of administrative acts.

Grounds have been introduced by the legislator to the provision of Art. 60 of the Administrative Procedure Code, according to which an administrative act issued by the administrative bodies gives rise to legal consequences and is subject to implementation despite being contested. Provisional enforcement by virtue of Art. 60 of the Administrative Procedure Code takes place by including an explicit order for provisional enforcement into the respective administrative act. The preconditions for provisional enforcement are established as an alternative, and the existence of each of them should result from the circumstances of the specific case, as the administrative body should explicitly motivate its order for provisional enforcement. The need of having such an order substantiated in the administrative act is due to the fact that the provisional enforcement of administrative acts is an exception to the rule for their action, that they enter into force and become stable administrative acts only upon expiration of the terms for their contestation through the proper channels.

Besides the cases under Art. 60 of the Administrative Procedure Code and on the grounds stipulated in it, there may be provisional enforcement of an administrative act by virtue of the law. These are the hypotheses when an explicit legal norm stipulates that the appeal of a specific administrative act does not suspend its execution. In such cases the provisional enforcement of the respective administrative act occurs directly on the basis of the legal provision, without the necessity for the administrative act itself to justify the presence of the preconditions by virtue of Art. 60 of the Administrative Procedure Code, and without the administrative act itself to have to deliberately include an express order for provisional enforcement.

The provisional enforcement of administrative acts may be overcome through the procedural means of protection stipulated in the Administrative Procedure Code, thus achieving the suspensive effect of the appeal and suspending the implementation of the administrative act. The procedural means for suspension of the provisional enforcement, which is analogous to the legal rules of Art. 90, paragraph 1 and Art. 166, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code, are a form of security for the appeal, and therefore the proceedings, according to which the same take place, are such of protective nature. This is because they guarantee the ultimate goal of protection aimed by the appellant with the appeal, namely - not to implement the legal consequences of an illegal administrative act.

The enforcement proceedings under the Administrative Procedure Code can be conditionally divided into two groups – the first group covers the independent proceedings according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code, by the order of which the order for provisional enforcement included into the act is contested, and the second group covers the ruling of the respective superior administrative body or the court on a request for suspension of the provisional enforcement within the contestation of the administrative act according to Art. 90, paragraph 3 and Art. 166, paragraph 2 Administrative Procedure Code. The enforcement proceedings by virtue of the Administrative Procedure Code are characterized with similar features, but also with some major differences in view of the stage of formation and the preconditions for their admission. Unifying features of the hypotheses of Art. 60, Art. 90, paragraph 3 and Art. 166, paragraph 2 of the Administrative Procedure Code are the material subject of proceedings, which is related to the provisional enforcement of the

respective issued administrative act, as well as the intended legal consequences of the protection against the provisional enforcement, namely its suspension, respectively cancellation.

I. The proceedings by virtue of Art. 60 of the Administrative Procedure Code.

The norm of Art. 60, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code, which stipulates a possibility for an administrative body to add an order for provisional enforcement to the administrative act, has its analogue in the revoked provision of Art. 16 of the Administrative Procedure Act, which used to state that the administrative act includes an order for its preliminary execution whenever necessary in order to ensure the life or health of citizens, to prevent losses to the national economy, to protect other important state or public interests, as well as in case of any danger of spoiling or seriously hindering the execution of the act. It is noticeable that, beyond the fact that Art. 60 of the Administrative Procedure Code reproduces most of the prerequisites of Art. 16 of the Administrative Procedure Act (revoked), its scope also includes two new prerequisites for provisional enforcement of administrative acts – the first one being if the delay in execution may result in any significant or hard to repair damage, and the second one - at the express request of one of the parties, which is related to the protection of a particularly important interest of that party.

As regards the proceedings related to the possibility for suspension of the effect of provisional enforcement permitted by the administrative body, the revoked Administrative Proceedings Act did not stipulate such intentionally. The norm of Art. 37, paragraph 3 of the Administrative Proceedings, sentence 2 (revoked) established a possibility for the interested party to request the suspension of the provisional enforcement by the court. As this was the only provision that regulated the possibility for suspension of the provisional enforcement of administrative acts as such being admitted by an order, as well as because of the security nature of the request, by virtue of Art. 45 of the Administrative Procedure Act, the Civil Procedure Code was applicable in a subsidiary manner, namely the provisions of Chapter 33, Art. 308 et seq. of the Civil Procedure Code, “Enforcement Proceedings”. In this regard, the only normatively regulated procedural possibility for “security” of the appeal in the administrative process, prior to the adoption of the Administrative Procedure Code, was the one according to Art. 37, paragraph 3 of the Administrative Proceedings (revoked), respectively Art. 15, paragraph 2 the Supreme Administrative Court Act (revoked).

The current order of Art. 60 of the Administrative Procedure Code, along with the prerequisites that condition the introduction of an order for provisional enforcement into the administrative acts, also regulates the proceedings to follow upon lodging an appeal against the respective provisional enforcement. The law stipulates that the order, which allows or refuses provisional enforcement (in the cases of an explicit request by one of the parties) may be appealed via interlocutory appeal through the administrative body that has issued it, within a term of three days as of its notification, regardless of whether the administrative act has been contested or not (Article 60, paragraph 5 of the Administrative Procedure Code). Therefore, deliberate proceedings may be held at the parties’ request, which precede the contestation of the administrative act, thus having as its only object the legality of the order for provisional enforcement of the administrative act.¹ The appeal against the provisional enforcement of the administrative act shall be considered promptly in a closed session, as the parties receive no copies of it. The above is due to the fact that the request for suspension of the permitted provisional enforcement is a request for imposition of a security measure in view of any subsequent contestation of the legality of a specific administrative act, and the requests for imposition of security measures are not reported to the other party (argument Art. 395, paragraph 1 of the Civil Procedure Code).

The norm of Art. 60 of the Administrative Procedure Code does not introduce any requirement for the appellant to prove the infliction of any significant or hard to repair damages from the provisional enforcement as grounds for respecting the appeal, as explicitly stipulated by the provisions of Art. 90, paragraph 3 and Art. 166, paragraph 2 of the Administrative Procedure Code. The burden of proof in those cases is for the administrative body that should establish the presence of the prerequisite of Art. 60 of the Administrative Procedure Code, as applied by it, for the provisional enforcement of the act. Therefore, the order for provisional enforcement should be motivated in accordance with the explicit requirement of the new paragraph - paragraph 2 of Art. 60 of the

¹ It should be noted that even upon the validity of the Administrative Proceedings Act (revoked) the proceedings of contesting the provisional enforcement of administrative acts via request for their cancellation were also independent proceedings of a precautionary nature, which was permissible to be developed before lodging the appeal against it. The differences come from the circumstance that due to the lack of a legal regulation in the Administrative Procedure Act, the Civil Procedure Code and the claim security related provisions used to be applied by analogy.

Administrative Procedure Code. If the provisional enforcement order is not motivated, then it is illegal and is subject to annulment on this bare ground.

The order for provisional enforcement is an independent statement of will by the administrative body and as such it constitutes an act into the act. The above meaning that upon the issuance of the order for provisional enforcement the administrative body is obliged to observe the requirements for legality, as established for administrative acts, on the one hand, and the existence of the precondition for provisional enforcement according to Art. 60, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code, on the other hand. In this connection, the burden of proof in the proceedings for contesting the provisional enforcement order falls on the administrative body as per the rule of Art. 170, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code, but not on the claimant. Hence, the latter shall not be obliged to prove the occurrence of any damages from such provisional enforcement, respectively their establishment under the proceedings for contesting the order shall not be a precondition for the validity of the appeal. The above is one of the main differences between the enforcement proceedings according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code and the proceedings according to Art. 90, paragraph 3 and Art. 166, paragraph 2 of the Administrative Procedure Code, which take place within pending proceedings for contesting the respective administrative act, subject to provisional enforcement.

The appeal against the provisional enforcement does not suspend the implementation of the act, but the court may stop it until its final resolution - Art. 60, paragraph 6, 2nd proposal of the Administrative Procedure Code. The Administrative Court rules by a Ruling on the contestation of the provisional enforcement, with which it may respect the appeal and to suspend the provisional enforcement of the act or to rejected it as ungrounded. Art. 60, paragraph 7 of the Administrative Procedure Code, which regulates the way of ruling by the Administrative Court on the appeal against the provisional enforcement, points out that in the cases when the court respects the appeal, it cancels the order or cancels the provisional enforcement, thus resolving the issue on the merits. In fact, the result of contesting the provisional enforcement, including whenever it is permitted by an express order, is indeed the suspension of the execution of the administrative act until the final ruling of the court on its legality. Furthermore, the proceedings for contesting provisional enforcement precautionary is of interlocutory nature, and it is not controversial proceedings, as has its analogue in the interlocutory proceedings by virtue of the Civil Procedure Code - Part IV, Chapter 34 of the Civil Procedure Code, and one of the security measures is indeed the suspension of execution (argument Art. 397, paragraph 1, item 3 of the Civil Procedure Code).

The issue of the applicability of the proceedings under Art. 60 of the Administrative Procedure Code and the possibility for independent contestation of the provisional enforcement order in the cases when the provisional enforcement of the act is permitted by virtue of a special law. In these hypotheses the legislator itself has considered present some of the prerequisites according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code for execution of the act before its final entry into force. In some court acts it is accepted that the provisional enforcement and appeal by virtue of Art. 60 of the Administrative Procedure Code shall apply only to acts, which include a provisional enforcement order, but not to those subject to provisional enforcement by virtue of a special law. The norm of Art. 60 of the Administrative Procedure Code is construed restrictively and a conclusion is drawn that contesting a provisional enforcement permitted by the law, within the term of three terms stipulated in Art. 60, paragraph 5 of the Administrative Procedure Code, is inadmissible due to the lack of a subject matter¹ It is stated that there may be statutory suspension of provisional enforcement by virtue of the provisions of Art. 166, paragraph 2 of the Administrative Procedure Code in view of the norm of Art. 166, paragraph 4 of the Administrative Procedure Code within the court contestation of the respective administrative act. Other court acts deem it acceptable an admissible appeal against the provisional enforcement by law by virtue of Art. 60 of the Administrative Procedure Code, as it is stated that in order for the execution based on an argument to the contrary to be suspended, the court should establish the existence for the claimant of some of the prerequisites of Art. 60 of the

¹ In view of the above, Ruling No. 4698/30.03.2012, 7 Division of the Supreme Administrative Court: "Provided that under the present case the Commission has not ruled any constitutive statement of will by virtue of Art. 60, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code, but the provisional enforcement of the administrative act follows from the imperative statutory provision (Art. 197 of the Law of Collective Investment Schemes and Other Enterprises for Collective Investment), the protection under Art. 60, paragraph 4 of the Administrative Procedure Code is inadmissible".

Administrative Procedure Code, namely: to endanger the life and health of citizens, to protect especially important state interests, in case of any danger that the implementation of the act may be spoiled or seriously impeded, or that there may follow a significant or hard to repair damage, or at the request of one of the parties - in defense of a particularly important interest of its, upon submission of a guarantee.¹ My opinion is that there is no procedural obstacle to the admittance of an appeal to be considered by virtue of Art. 60, paragraph 5 of the Administrative Procedure Code against provisional enforcement of an administrative act permitted by the law. However, due to the fact that the availability of any of the preconditions of Art. 60 of the Administrative Procedure Code is presumed by the legislator upon introducing the norm for provisional enforcement of the respective category of administrative acts, then based on the argument of Art. 166, paragraph 4 of the Administrative Procedure Code, the validity of the request for suspension of provisional enforcement will be preconditioned by proving by the appellant of infringement of his/her property or non-property rights and the occurrence of damages from such execution.

II. The proceedings according to Art. 90, paragraph 3 and Art. 166, paragraph 2 of the Administrative Procedure Code.

A security measure shall be also deemed the possibility for the provisional enforcement of the respective administrative act to be suspended by the higher administrative body at the request of the appellant, by virtue of Art. 90, paragraph 3 of the Administrative Procedure Code. The request should be grounded by the occurrence of an irreparable damage to the appellant as a result of the said provisional enforcement or if established that it is not required in the public interest. However, the Code does not stipulate independent appeal against the provisional enforcement order before the immediate superior body. It is only the administrative court that has the power to rule on an appeal against a provisional enforcement order, regardless of the contestation of the administrative act, by virtue of Art. 60, paragraph 5 of the Administrative Procedure Code. Hence, in order for the right of the superior administrative body to occur for it to suspend the admissible provisional enforcement, it should be addressed by an appeal against the administrative act and the appellant should make an explicit request for the suspension of the implementation for the duration of its contestation. In connection with this, a request for suspension of the execution lodged with the higher administrative body may not come from another person interested in the action of the administrative act, who, however, has not contested the administrative act by an administrative order. In case the higher authority rules on a request for suspension by a party that has not lodged any complaint against the administrative act, the its decision will be illegal to the extent of nullity.

The provisional enforcement of the administrative act may also be suspended by the administrative court within the proceedings in the case for challenging the act. The grounds for suspension shall be Art. 166, paragraph 2 regarding the provisional enforcement permitted by an independent order according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code, and Art. 166, paragraph 4 regarding the provisional enforcement permitted by a norm of a special law. For this purpose, the interested party should submit a special request for suspension of provisional enforcement, on which the court shall rule promptly, separately from its ruling on the merits of the administrative dispute. Unlike the proceedings according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code, a precondition for respecting the request for suspension of provisional enforcement under Art. 166, paragraph 2, respectively paragraph 4 of the Administrative Procedure Code, is the proving by the claimant of the probability of occurrence of major or hard to repair damages. Damages may be both property - sustained losses or lost profits, as well as non-property - damages to the health, physical integrity, reputation, honor, and dignity. Such damages should be significant in scope or have such an impact on the appellant that it is difficult for the same to be recovered. It is also necessary to have sufficient likelihood of their occurrence, which is established by the claimant's allegations, supported by relevant evidence. In the hypotheses when

¹ For example, Ruling No. 2840/19.03.2007, II Division of the Supreme Administrative Court ruled under a complaint against a Ruling of the Sofia City Court for suspension of the implementation of an Order by the Director of the Regional Directorate for National Construction Control-Sofia, it is deemed that due to the fact that the special law – the Spatial Development Act, by virtue of which the provisional enforcement has been permitted, does not stipulate the respective preconditions for its suspension, then based on an argument for the contrary, the Court should find as regards the claimant one of the hypotheses under Art. 60, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code, which in this case is the impairment of its material interests, thus also leaving in force the Ruling of the Administrative Court of first instance for suspension of the provisional enforcement of an Order by the Director of the Regional Directorate for National Construction Control-Sofia for prohibition of the use of a construction site.

provisional enforcement is permitted by virtue of the law, the preconditions of Art. 60 of the Administrative Procedure Code are presumed in advance by the legislator, and hence the impact should be of such a nature that the damages on the private interest should prevail over the public interest protected by the provisional enforcement by virtue of the law. At a request for suspension of provisional enforcement permitted by virtue of a special law, the court assesses both the amount of damages claimed by the appellant and the evidence that the same is obliged to present for the purpose of confuting each of the alternative prerequisites of Art. 60 of the Administrative Procedure Code. In connection with this, Ruling No. 629/17.01.2014 of the Supreme Administrative Court BAC, deems an ungrounded request for suspension of the provisional enforcement under a special law fulfillment of a compulsory administrative measure - suspension of the exploitation of a site imposed by an order of the Director of Sofia Health Directorate: "... In each specific case, the court that considers the request for suspension according to Art. 166, paragraph 2 in connection with paragraph 2 of the Administrative Procedure Code of an act issued by virtue of Art. 38, paragraphs 3-4 of the Health Act, assesses whether its immediate execution may cause any significant or hard to repair damage to the addressee, which would be opposed to the presumed prerequisites according to Art. 60, paragraph 1 of the Administrative Procedure Code. The normative requirements are in proportion of alternative form rather than cumulateness, and in the presence of any of the grounds the court should assess whether the protection of the claimant's private interest may be opposed to the public interest and may overcome it."

The burden of proof as regards the type and amount of damages is for the claimant, unlike the proceedings for contesting the order for provisional enforcement according to Art. 60, paragraph 5 of the Administrative Procedure Code, where the administrative body should prove the existence of the grounds at its choice in the order for admission of the provisional enforcement of the respective administrative act issued by it. The shift of the burden of proof in both proceedings under Art. 60 and under Art. 166 of the Administrative Procedure Code is explainable given the fundamental differences between them.

The provision of Art. 166, paragraph 2 and paragraph 4 of the Administrative Procedure Code, unlike the proceedings according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code, introduces an explicit requirement for the suspension of the provisional enforcement of the said administrative act, being admitted by an order according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code or by virtue of a special law, for it to be due to the probability that it would cause significant or hard to repair damages to the appellant. Meanwhile, the second proposal in the second paragraph of Art. 166 of the Administrative Procedure Code stipulates that such enforcement may be suspended only based on new circumstances. The legislator, however, has not specified the meaning of the term "new circumstances" - whether these are facts related to the damages claimed by the appellant and as of which moment, if so, their new nature is to be assessed in view of the circumstance that a request for suspension may be lodged in any situation of the case. The practice has accepted that new circumstances are facts occurred following the entry into force of the provisional enforcement order according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code, as not appealed within the term of three days or if appealed, as it has been confirmed. However, as far as such request for suspension of provisional enforcement in both hypotheses of its admittance by virtue of an explicit order or by virtue of a special law according to Art. 166, paragraph 2 of the Administrative Procedure Code is presupposed by proving damages, the interpretation of the norm stipulated in Art. 166, paragraph 2, proposal 2 of the Administrative Procedure Code imposes a conclusion that the circumstances are indeed related to the damages claimed by the appellant as a result of the effect of the administrative act. In connection with this, the established case law of the Bulgarian administrative court cannot be shared, namely that the new circumstances are such facts that have occurred following the commencement of the provisional enforcement order according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code as not appealed within the term of three days or upon its confirmation in case of appeal, due to the fact that, as already mentioned above, Art. 60 of the Administrative Procedure Code does not set any requirement for allegations or proof of damages.

The circumstances that may result in the suspension of the provisional enforcement of the administrative act appealed before the court are facts, the presence of which leads to the occurrence of damages for the appellant. It is possible that these circumstances also have existed during the issuance of the administrative act and that the administrative body has not taken them into consideration upon taking its decision, because of which it has issued an act in violation of the requirements for legality. For example, the administrative body has not considered the fact that the lodging, the confiscation of which had been ordered by it, is the only lodging of the person and despite this fact it has issued an order for confiscation of a municipal property or has not fulfilled the legal obligation to announce the

commencement of the proceedings for issuing an order for confiscation of municipal property, thus impeding the addressee to find another home and to organize his/her moving, etc. Furthermore, it is possible that the circumstances, which result in damages, occur following the issuance of the respective administrative act - for example, revocation of a permit to carry out a certain activity, sealing of premises, where a trading activity takes place, etc. Thus, the connection of the circumstances by virtue of the norm of Art. 166, paragraph 2, proposal 2 of the Administrative Procedure Code with commencement of the order for provisional enforcement according to Art. 60 of the Administrative Procedure Code is an issue that is not relevant to their occurrence.

In view of the above, the norm of Art. 166, paragraph 2, proposal 2 of the Administrative Procedure Code should be construed in the general sense of the provision of Art. 166, paragraph 2 Administrative Procedure Code, as the time frames set by it for the right to request the suspension of provisional enforcement - at any time until the completion of the pending nature of the proceedings. In connection with this, the "new circumstances", based on which the court may suspend enforcement, are relevant to the number of requests for suspension. In case the initial request is disregarded as ungrounded, upon the occurrence of new circumstances that cause damages, the appellant may repeatedly request the court to suspend the provisional enforcement of the act, which should be respected in turn.

The suspension of the execution of the respective administrative act is a type of security for the appeal. During the civil proceedings the main precondition for respecting a request for security of the statement of claim by imposing a security measure is the probable validity of the claim lodged by the plaintiff. Therefore, the assessment of the existence of sufficient evidence in support of the merits of the claimant's allegations is a part of the assessment of the validity of the request for security. Upon ruling on the request for securing the claim, the civil court shall perform a general assessment of the presented evidence, without assessing their evidential value - whether these are admissible, relevant and whether they establish the allegations presented in the statement of claim. Ruling No. 411/30.10.2008, 2 Commercial Panel of the Supreme Court of Cassation has deemed proper the case law, according to which: "... in the enforcement proceedings the court may not enter into a detailed assessment of the evidence presented under the case, thus committing to an opinion on the rights arising from this evidence before the final completion of the case. The assessment should be one of the most general nature, as the only thing that depends on it is whether the security should be permitted under conditions of a guarantee or not".

The suspension of enforcement, including of an effective judicial act under civil proceedings, is a type of precautionary measure that raises the question of whether and to what extent the administrative court should also assess the probable illegal nature of the administrative act. Beyond any doubt, the main precondition for the validity of the requested suspension of the preliminary enforcement is the establishment by the appellant of any significant or hard to repair damages, the presence or absence of which needs to be evaluated by the administrative court. On the other hand, the damages in the claimant's legal sphere occur due to the illegality of the administrative act and are in direct causal connection with it. In case the administrative act has been issued upon observation of the legal requirements and justifiably gives rise to an adverse effect in the legal field of the claimant against his/her will, then damages being grounds for suspension shall not occur for him/her. In view of the circumstance that in this connection the main purpose of securing the appeal by suspending the preliminary enforcement is not to enforce the legal consequences of an unlawful administrative act, then it should be considered that the administrative court should even perform a general assessment of the legal nature of the act, the action of which leads to the allegations for damages to the claimant. The above applies to the greatest extent to the illegal administrative acts to an extent of nullity, which as a rule do not take any effect as of the moment of their issuance, but for which there is a danger of execution without any initial lack of legal grounds as them being the subject of provisional enforcement.

4. Conclusion and discussion.

The considered hypotheses on suspension of the provisional enforcement of the issued administrative act have not been accidentally defined as "proceedings" of a security nature. The appeal against the provisional enforcement refers to the higher administrative body or to the court with an independent request, based on which proceedings are initiated together with the main proceedings for contesting the administrative act. The addressed body makes a separate rule from the ruling on the merits of the administrative dispute with an act, which is also the subject of a separate appeal. In this connection, the enforcement proceedings are relatively independent from the main proceedings under the administrative dispute. However, their significance for the administrative process is material both for the persons interested in the operation of the administrative act and for the administrative body

issuing the act, as the successful development of the interlocutory proceedings ensures the protection of the subjective rights and interests of the interested parties, on the other hand, and hinders the engagement of liability of the administrative body for damages resulting from the unlawful provisional enforcement, on the other hand.

REFERENCES

1. Lazarov, K. (2000). Administrative law.
2. Lazarov, K. (2003). Administrative law and administrative process.
3. Lazarov, K., Kandeva, E. & Elenkov, A. (2007). Comment on the Administrative Procedure Code.
4. Stalev, J. (2000). Bulgarian civil procedural law.
5. Administrative Procedure Code (2006). Retrieved from <https://www.minfin.bg/en/998?p=2>.
6. Civil Procedure Code (2008). Retrieved from <https://kenarova.com/law/Code%20of%20Civil%20Procedure.pdf>.
7. Judgment on case 4698/2012 Supreme Administrative Court. Retrieved from <http://www.sac.government.bg/pages/bg/VAS1>
8. Judgment on case 2840/2007 Supreme Administrative Court. Retrieved from <http://www.sac.government.bg/pages/bg/VAS1>
9. Judgment on case 629/2014 Supreme Administrative Court. Retrieved from <http://www.sac.government.bg/pages/bg/VAS1>
10. Judgement on case 411/2008 Supreme Court of Cassation. Retrieved from <http://www.vks.bg>

ECOLOGY

ENZYMATIC WASTE WATER TREATMENT

Nancey Hafez, Postgraduate student of the Department of Ecology, Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technology, National aviation university, Kiev, Ukraine

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7611

ARTICLE INFO

Received: 16 April 2021

Accepted: 03 June 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

Enzymatic treatment, immobilization process, laccases, oxidoreductase enzyme, Waste water treatment.

ABSTRACT

Enzymes are biocatalysts provided by cells and are used in most metabolic methods. Most enzymes are consisting of proteins containing tertiary amino acid which bind to co enzyme or metal ions. Enzymes are accelerating biochemical processes by some mechanisms to chemical catalysts e.g. metals, metal oxides and metal ions. Enzymes can be very effective under conditions e.g. (temperature, atmospheric pressure and PH). Many enzymes have hydrolyzing, oxidizing and reducing characters. Enzymatic reactions always provide less side effects reactions and fewer waste by products. That is why microbial Enzymes can give an effective and environmental safe alternatives as metabolic inorganic chemical catalysts which can be used in all over pharmaceutical industrial processes. Enzymes are used in waste water treatment. Treatment technologies depend on physico-chemical approaches in wastewater treatment plants which require skills, high operation costs (in terms of high energy and chemical demand). Wastewater treatment is operated to protect the quality of limited freshwater resources, which are most times the final discharge points of effluents, and also, to promote the reusability of expended clean water; amounts of hazardous aromatic byproducts are still generated [3, 4]. The observation shows that wastewater treatment plants, though liable to remove microcontaminants such as heavy metals, and to a far lesser extent, aromatic contaminants, were originally structured for the removal of solid wastes, ecofriendly organic matter and eutrophication stimulants from wastewater, thereby reducing eutrophication pollution loads; the micropollutants may only be moderately affected by the chemical, physical and biological interactions within the treatment plants.

Citation: Nancey Hafez. (2021) Enzymatic Waste Water Treatment. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7611

Copyright: © 2021 Nancey Hafez. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introduction. Most Pharmaceutical industries release their chemicals and waste toxic water into the environment. This is leading to a very limited chance to obtain fresh water and worse human health on the earth. This is calling the world to look forward for a proper waste management system. Chemicals, industrial dyes, pharmaceutical active constituents, phenols, dioxins, chlorinated organic compounds and hydrocarbons are excreted in the water and affect human body health. It can cause side effects on body as allergy, headache and fever. To overcome all this problems by application of enzymatic waste water treatment.

Classification of microbial enzymes.

Enzymes are classified into many groups depend on the reactions they are catalyzed.

The enzymes that are used in pharmaceutical industrial waste water treatment process are

1. Microbial OXYGENASES:

These enzymes belong to oxidoreductase group of enzymes. It participates in oxidation of reduced substrates by transferring oxygen from molecular oxygen and utilizes FAD/NADPH as a co-

substrate. These enzymes have a very important role in to increase the reactivity of organic compound or solubility in water. Oxygenases also mediate dehalogenation reactions of halogenated methanes, ethanes and ethylenes [11].

2. Microbial DIOXYGENASES:

Enzymes are using for oxidization of aromatic compounds and reflecting the applications of dioxygenases in the environmental treatment. Dioxygenases found in the soil of bacteria. It turns up aromatic precursors into aliphatic products.

3. Microbial MONOOXYGENASES:

These enzymes act as a catalyst in oxidative reactions of substrates from alkanes to complex molecules as steroids. They require only molecular oxygen for their activations and require substrates as reducing agent [12]. In desulfurization, dehalogenation, denitrification, ammonification of many aromatic and aliphatic compounds are catalyzed.

4. LACCASES:

These enzymes are produced by certain fungi, plants, insects and bacteria. These enzymes use for catalyze the oxidation of phenolic and aromatic substrates with molecular oxygen to water [12]. Many enzymes of laccases are capable of catalyze the amino phenols and inorganic ions.

5. MICROBIAL Peroxidases:

This enzyme is using in oxidation of phenols and lignin.

Table 1. Microbial enzymes and applications.

ENZYMES	APPLICATIONS
Alkylsulfatase	Surfactant degradation [32]
Amylase: • a-amylase • Glucoamylase	Starch hydrolysis and production of glucose [33]
Cellulolytic enzymes: • Cellulase • Cellobio-hydrolase • Cellobiase • Exo-1,4-b-D-glucosidase	Hydrolysis of cellulosic sludges from pulp and paper to produce sugars and alcohol, hydrolysis of cellulose in municipal solid waste to sugars and other energy sources [34]
Chitinase	Bioconversion of shellfish waste to N-acetyl glucosamine [35]
Chloro-peroxidase	Oxidation of phenolic compounds [36]
Cyanidase	Cyanide decomposition [37]
Cyanide hydratase	Cyanide hydrolysis [38]
L-Galactono-lactone oxidase	Conversion of galactose from whey hydrolysis to L-ascorbic acid [39]
Laccase	Removal of phenols, decolourization of Kraft bleaching effluents, binding of phenols and aromatic amines with humus [40]
Lactases	Dairy waste processing and production of value-added products [41]
Lignin peroxidise	Removal of phenols and aromatic compounds, decolourization of Kraft bleaching effluents[42]
Lipase	Improved sludge dewatering [43]
Lysozyme	Improved sludge dewatering [44]
Mn-peroxidase	Oxidation of monoaromatic phenols and aromatic dyes [45]
Parathion hydrolase	Hydrolyzation of organophosphate pesticides [46]
Pectin Lyase	Pectin degradation [47]
Peroxidase	Removal of phenols and aromatic amines, decolourization of Kraft bleaching effluents, sludge dewatering [48]
Phosphatase	Removal of heavy metals [49]
Proteases	Solubilisation of fish and meat remains Improving sludge dewatering [50]
Tyrosinase	Removal of phenols [51]

6. Microbial CELLULASES:

In the hydrolysis, cellulose can be applied for reducing the sugars which are fermented by yeasts or bacteria to ethanol [16]. Cellulases can be used for removal of cellulose microfibrils which

can be appear during washing of cotton clothes. It also can be used for removal of ink during recycling of papers in the paper industries.

7. Microbial proteases:

It hydrolyzes peptide bonds. Use in many industries as food and pharmaceuticals.

8. Lipases:

It accelerates many reactions like hydrolysis and esterification. Can be use in many industries like food, detergent and cosmetics but on small scales due to its costs.

9. Tyrosinases:

Enzymes that catalyzes oxidation reactions. It can be used in the synthesis of melanin. It is also useful in treating phenol containing waste water. Their inability to oxidize phenolic compounds make them unuseful for environment and industries.

Materials and methods:

Enzymatic waste water treatment;

There are many physical and chemical technologies have been developed to treat waste water as coagulation, flocculation, reverse osmosis, activated carbon adsorption and nano-filtration, however the cost of this treatments are so high. In recent years enzymatic methods of waste water treatment started to attract the attentions due to their low costs, simple equipments and they oxidize toxic pollutants e.g enzyme oxido reductase which catalyzes the oxidation-reduction reaction and can effectively treat dyes and phenolic compounds. There are also other process used for waste water treatment.

Immobilization method decrease the enzyme defects by increasing their immobilization. Advantages of immobilized enzymes in water treatment method that stability, enhance reuse and decrease costs. The simplest enzyme methods are to introduce cells to produce enzymes to the sewages which work by using of suitable micro organisms to co-metabolize wastes.

Nanotechnology is the method of waste water treatment applied by use nanoparticles in reactive remediation technology. This method characterized by degradation of toxic harmful compounds as carbon dioxide [53]. The treatment of waste water can be processed by using mix of enzyme technology and nanotechnology called the SEN (Single Enzyme Nanoparticle) [54]. Purified forms of enzymes like peroxidase can perform the synthesis of SEN. There is compounds like phenols, dyes and pesticides are decomposing by this enzymes. waste water contamination can be treated by nanotubes containing enzymes like laccases. Membrane bio reactors are also applied in waste water treatment. The mix between membrane and the enzymes for waste water treatments can be showed in the form of three processes. Immobilized enzyme membrane reactor (IEMR), Extractive membrane bioreactor (EMB). Direct contact membrane reactor (DCMR). In the process of IEMR and EMB the use of hallow fibre bioreactors increase the surface area ratio and the treatment capacity of the process [55].

Results: The application of enzymes in the treatment of pharmaceutical industrial waste water has many benefits as;

- Biological transformation of toxics in waste water.
- Enzymes are biodegradable substances.
- For using the enzymes, it is not need for high pressure or corrosions.
- It saving money and energy.
- They can use instead of contaminated chemicals.
- They are naturally coming from micro organisms.
- Modern technologies of biology nowadays helping in improve new enzymes, processes and new applied methods techniques.

Conclusions. The use of biological enzymes as laccases instead of chemical reactions in the pharmaceutical industries decrease waste chemical toxic pollutants in the environment. In waste water treatment enzymes can be used to develop remediation processes that are less hazardous than other technologies. Enzymes have an advantage over the physico-chemical treatment process. Enzymes are working on the pollutants to remove then and transfer them to less toxic materials. Use of new techniques of enzymes are leading to increase the effectiveness of treatment with less energy consume and low costs. Microorganisms make large amount of catalysts which can be used on large scales of industrial products as foods, pharmaceuticals and leathers.

Acknowledgments: This study was supported by the department of ecology university of national aviation.

REFERENCES

1. Kritika Pandey, Brajesh Singh, Ashutosh Kumar Pandey, Ishrat Jahan Badruddin, Srinath Pandey, 2017, "Applications of enzymes in wastewater treatment", Vol.VI.
2. Johnny Kee Hong Wong, Hong Koon Tan, Sie Yon Lau, Pow- Seng Yap, Michael Kobina Danquah, 2019, "Potential and challenges of enzyme incorporated nanotechnology in dye wastewater treatment".
3. Mitra Naghdi, Mehrdad Teheran, Satinder Kaur Brar, Azadeh Kermanshashi-Pour, Mausam Verma, R.Y. Surampalli, 2018, "Removal of pharmaceutical compounds in water and wastewater using fungal oxidoreductase enzymes".
4. Fan Meng, Anqi Yang, Guangming Zhang, Jianzhen Li, Xuemei Li, Xu Ma, Meng Peng, 2018, "Effects of dissolved oxygen on key enzyme activities during photosynthesis bacteria wastewatertreatment".
5. Shuhong Li, Shuang Zhao, Siliang Yan, Yiting Qui, Chunfeng Song, Yang Li, Yutaka Kitamura, 2019, "Food processing wastewater treatment purification by microalgae cultivation associated with highvalue-added compounds production".
6. Jim A. Nicell, 2001, "Environmental application of enzymes".
7. Hoang Nhat Phong Vo, Thammarat Koottatep, Saroj Kumar Chapagain, Atitaya Panuvatvanich, Chograk Polprasert, 2019, "Removal and monitoring acetaminophen-contaminated hospital wastewater by vertical flow constructed wetland and peroxidase enzymes".
8. Osama M. Darwesh, Ibrahim A. Matter, Mohamed F. Eida, 2018, "Development of peroxidase enzyme. immobilized magnetic nanoparticles for bioremediation of textile wastewater dye".
9. Lara F. Stadlmair, Thomas Letzel, Jorg E. Drewes, Johanna Grassmann, 2018, "Enzymes in removal of pharmaceutical from wastewater: A critical review of challenges, applications and screening methods for their selection".

CHEMISTRY

CRYSTALLINE AND HETEROCYCLIC AROMATIC COMPOUNDS IN GEORGIAN PETROLEUM

Doctor, **Natela Khetsuriani**, Head of the Petroleum Chemistry laboratory, Chief Research Worker, TSU, Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Laboratory of Petroleum Chemistry, Tbilisi, Georgia

Academy Members, Professor **Vladimer Tsitsishvili**, Chief research worker, TSU, Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Laboratory of Petroleum Chemistry, Tbilisi, Georgia

PhD **Elza Topuria**, Chief research worker, TSU, Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Laboratory of Petroleum Chemistry, Tbilisi, Georgia

MS **Irina Mchedlishvili**, Scientific worker, TSU, Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Laboratory of Petroleum Chemistry, Tbilisi, Georgia

PhD **Zaza Molodinashvili**, Senior research worker, TSU, Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Laboratory of Petroleum Chemistry, Tbilisi, Georgia

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7612

ARTICLE INFO

Received: 10 April 2021

Accepted: 04 June 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

Crude oil, polycyclic aromatics, crystalline components, GC/MC, aniline extracts.

ABSTRACT

The individual composition of polycyclic aromatic hydrocarbons has been studied in high boiling (340–590°) fractions of Norio oil (wells 200, 201) which are characterized by high content of aromatic hydrocarbons and high intensity fluorescence. The eluates obtained by adsorption fractionation of aromatic hydrocarbons separated by aniline and concentrates of their crystalline components have been studied by GC, MS and GC-MS methods. For analysis of the obtained data an automated system of mass deconvolution and identification (AMDIS) was used. In the eluates under investigation the following structures were identified: indenenes, tetralines, dinaphthalenes, naphthalenes, fluorenes, phenantrenes, anthracenes, mono- and polyalkyl derivatives of naphthofluorene and phenantrene, and terpenes. In crystal samples of the eluates the banzanthracene, chrizene, their methyl-, dimethyl and trimethyl-analogues, phenantrene derivatives, anthracenes and pyrenes were identified. The heterocyclic analogues of polycyclic aromatic hydrocarbons like methylbenzoanthracenes, benzonaphthothiophenes, benzocarbazoles and dibenzthiophene were identified in Georgian oils for the first time.

Citation: Natela Khetsuriani, Vladimer Tsitsishvili, Elza Topuria, Irina Mchedlishvili, Zaza Molodinashvili. (2021) Crystalline and Heterocyclic Aromatic Compounds in Georgian Petroleum. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7612

Copyright: © 2021 **Natela Khetsuriani, Vladimer Tsitsishvili, Elza Topuria, Irina Mchedlishvili, Zaza Molodinashvili**. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Introduction. Georgian petroleum deposits are known since the ancient times. There are more than 1500 manifestations of oil and gas fields. According to quantitative estimates of oil and gas resources (2002) it is determined that geological resources of petroleum in Georgia make up to 2 billion 350 million tons, including 400 million tons on the Black Sea shelf. Anticipated resources of gas are estimated up to 180 billion m³ only on land. As a result 1 gas (5.3 trillion cubic meters) and 16 petroleum fields were discovered.

Systematic research of Georgian petroleum began in the 50's of the last century at the Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry under the guidance of the academician Leonide Melikadze and continues to this very day. It is established that there are all known types of petroleum in Georgia. Because of low content of sulfur and tar-asphaltenic compounds Georgian petroleum is the best raw material for technological processing.

The territory of Georgia simultaneously includes two regions containing oil and gas: the Black Sea water basin and the Caspian province. In Figure 1 is shown a map of the currently operating wells of the licensed blocks of Georgia.

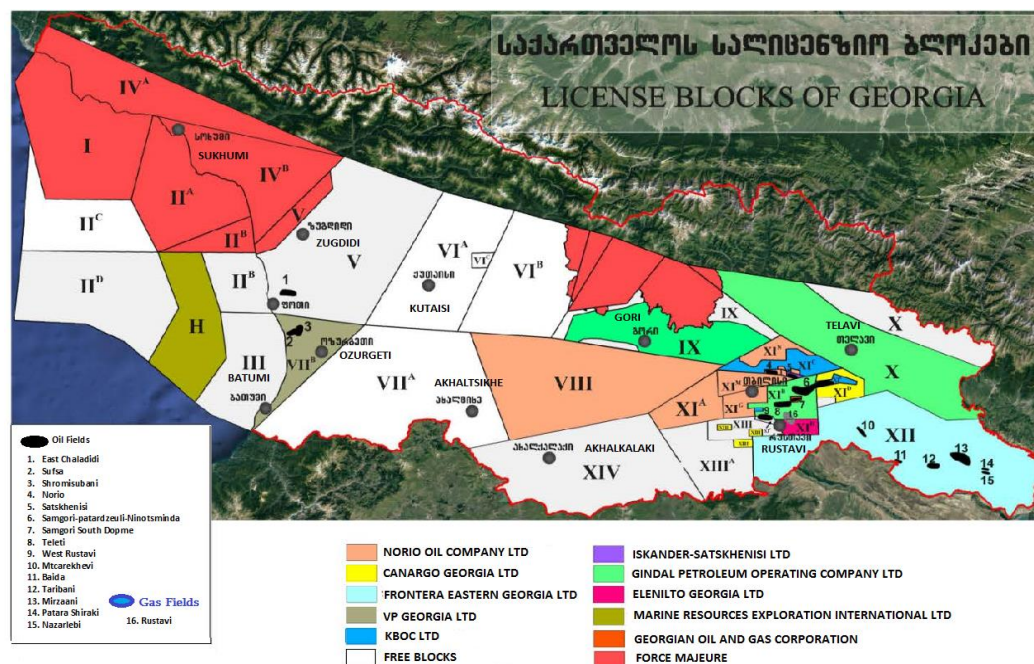


Fig.1.

Purpose of the study. The main goal of the present work was investigation of petroleum from Norio deposit with the high boiling fractions rich in aromatic hydrocarbons and characterized by high intensity luminescence. The sphere of our interest was study and identification of individual composition of aromatic compounds in crude oils by modern research methods.

The Norio deposit located to the North-East of Tbilisi at a distance of 30-35 km from it and is associated with sedimentary rocks of the Middle Miocene, the lower and middle Sarmatian layers. Depth of oil and gas horizons makes 1200 m. Relatively deep-seated horizons have not been studied and are considered to be the prospective object for petroleum and gas exploration [1].

Research methods. The research was carried out using modern instrumental methods of analysis: gas-liquid chromatography (GC) on highly effective capillary columns, mass-spectroscopy (MS) and chromato-mass-spectrometry (GC/MS) using AMDS identification system.

Experimental part. Samples of Norio petroleum from wells #200 and #201 were selected for analysis. The physical and chemical and geochemical characteristics as well as the group hydrocarbon composition of Norio petroleum wells with different depths of occurrence were studied. Their physical and chemical characteristics are presented in Table 1. It has been established that this petroleum is characterized by a low content of sulfur, paraffin hydrocarbons and asphaltenes. Petroleum of the Norio deposit belongs to the naphtheno-aromatic type. The vacuum distillation fraction 340-590°C. was selected as a study object.

For separation of aromatic hydrocarbons was developed a complex method consisting of atmospheric and vacuum distillation of the crude oil, selective extraction of aromatics by aniline and by liquid-adsorption chromatography on aluminum oxide. 1000 concentrates of aromatic hydrocarbon were obtained: petroleum ether eluates and benzene extracts. By their crystallization and recrystallization 90 white and yellow crystalline compounds were obtained from petroleum for the first time. These compounds had intense luminescence from blue to yellow-green in the visible part of the spectrum. As a result of crystallization-recrystallization of some eluates the extraction of non-fluorescent nitrogen-

containing red crystals were also obtained. The crystalline and orderly structures were confirmed by X-ray structural analysis. Structural-group composition of these components was studied by IR-, UV- and mass- spectrometric methods [2]. It was established that the crystalline compounds of Norio petroleum were hybrid aromatic hydrocarbons with complex structure composed of naphthenic and alkylated naphthalenes, phenanthrenes, chrizens, 3,4-benzphenantrenes, benzfluorenes and pyrenes [3].

Table 1. Physical and chemical characteristics of Norio petroleum

Characteristics	Well #200	Well #201	Determination method
Perforation depth, m	1200	840	-
Density at 20 ⁰ C, kg/m ³	843,8	816.3	ASTM D 1298
Density at 15 ⁰ C, kg/m ³	847,4	820.0	ASTM D 1298
Specific gravity, ⁰ API	35,4	41.55	GOST R 51069
Kinematic viscosity, 20 ⁰ C, cSt	6,09	1,89	ASTM D 445
Dynamic viscosity, MPa.s	5,14	1,5	ASTM D 445
Pour point, ⁰ C	> -65	> -72	ASTM D 97
Ash content, %	0,009	0,0075	ASTM D 5630
V/Ni ratio	< 1	< 1	ASTM D5708
Acidity, mg KOH/100 cm ³ of fuel	3,9	2,34	ASTM D664
Acid number	1,5	0,97	ASTM D664
Content, %			
Asphaltenes	0,33	0,328	GOST 11858
Tars	2,2	0,95	GOST 11858
Mechanical impurities	0,11	-	ASTM D 473
Water	0,03	0,03	ASTM D4377
Paraffins	0,34	0,28	GOST 11851
Sulfur	0,15	0,18	ASTM D1266
Distillation, %			ASTM D 86
< 200 ⁰ C	34	46	
< 350 ⁰ C	73	76	

The individual composition of the petroleum eluate and crystalline compounds of the high-boiling fractions of Norio petroleum (well200) have been studied by chromatographic, mass-spectral, and chromatomass-spectral methods. Gas-chromatographic (GC) separation of the samples of concentrates was carried out of capillary columns (15 m and 30 m) by dimethyl-polysiloxane in programmed temperature conditions. The corresponding chromatogramme is given on Fig. 2 [4]. GC-MS experiment was performed in the magnetic field of the device under standard conditions, data analysis was performed using an automated MS deconvolution and identification system (AMDIS).

Research results. Based on the analysis of electron ionization fragmentation and GC retention indices, the following polycyclic aromatic structures in the study eluates were identified: mono- and polyalkyl derivatives of indenes, tetralines, dinaphthylbenzenes, naphthalenes, acenaphthylenes, fluorenes, phenanthrenes, anthracenes, naphthofluorenes and phenanthrenes, as well as terphenyls.

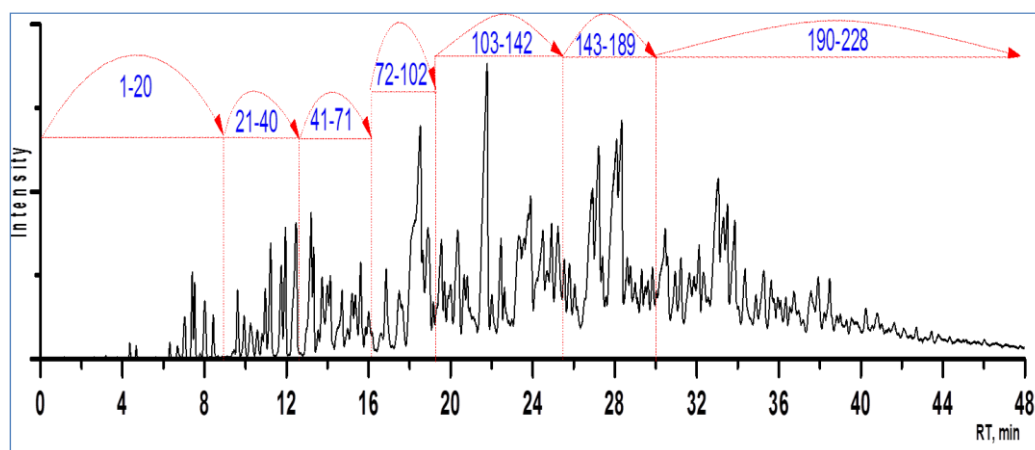


Fig. 2. GC of a petroleum ether eluate concentrate

In crystalline components separated from the eluate the following compounds were identified: benzanthracenes, chrysenes, their methyl-, dimethyl- and trimethyl-analogues, phenanthrene derivatives, anthracenes and pyrenes (fig. 3).

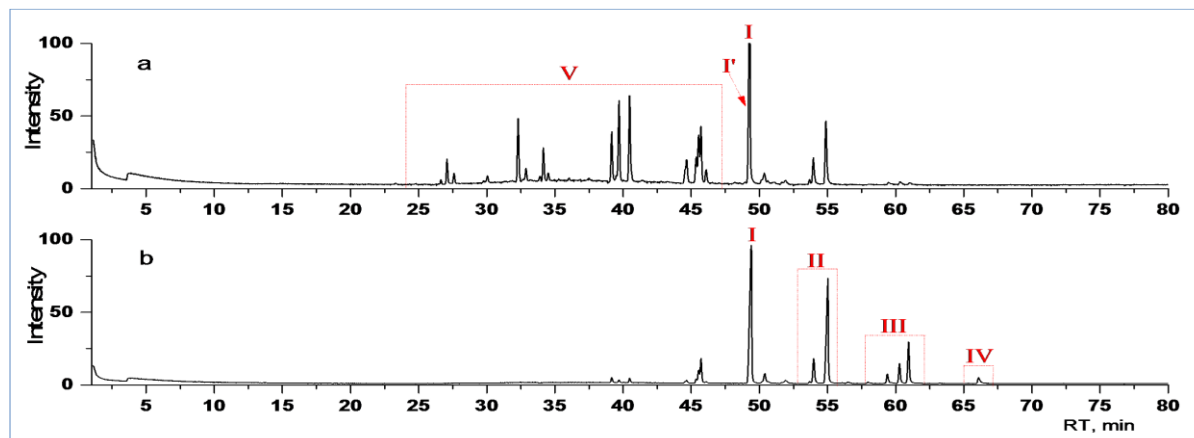


Fig. 3. GC of crystallization (a) and recrystallization (b) products obtained from petroleum ether eluate. Major components: I, I' - benz[a]anthracene and chrysene, their II - methyl-, III - dimethyl- and IV - trimethyl-derivatives, V – substituted phenanthrenes, anthracenes, pyrenes

The components identified in crystal concentrates and their mass-spectra are presented on Fig. 4, (a, b and c).

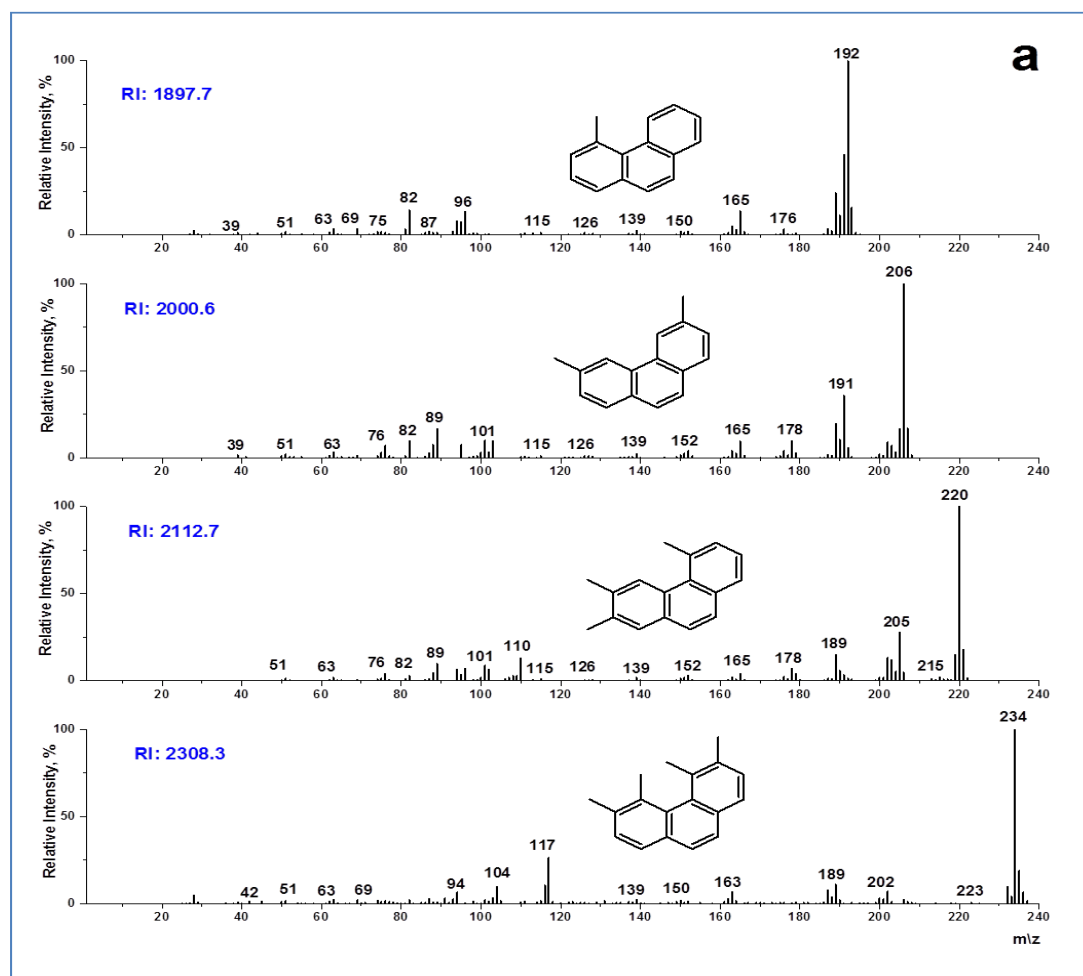


Fig. 4. a. Mass spectra of (a) 4-methyl-, 3,6-dimethyl-, 2,3,5-trimethyl- and 3,4,5,6-tetramethylphenanthrenes

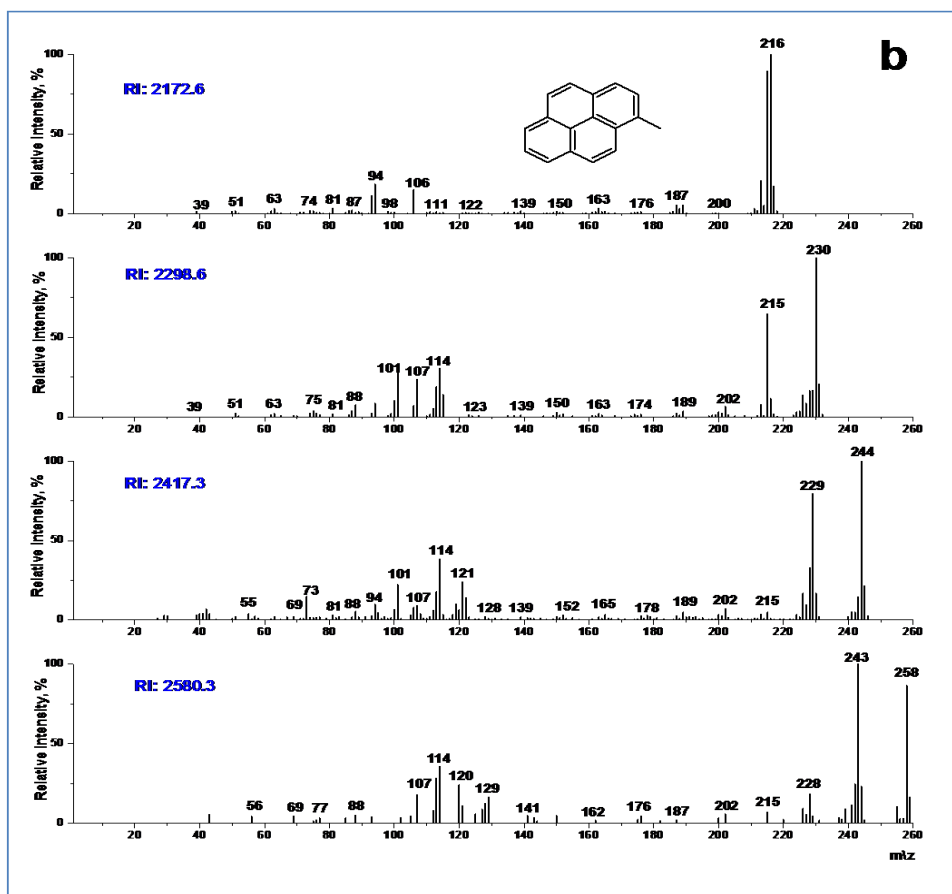


Fig. 4. b. Mass spectra of 1-Methylpyrene and its Dimethyl-, Trimethyl- and Tetramethyl-analogs

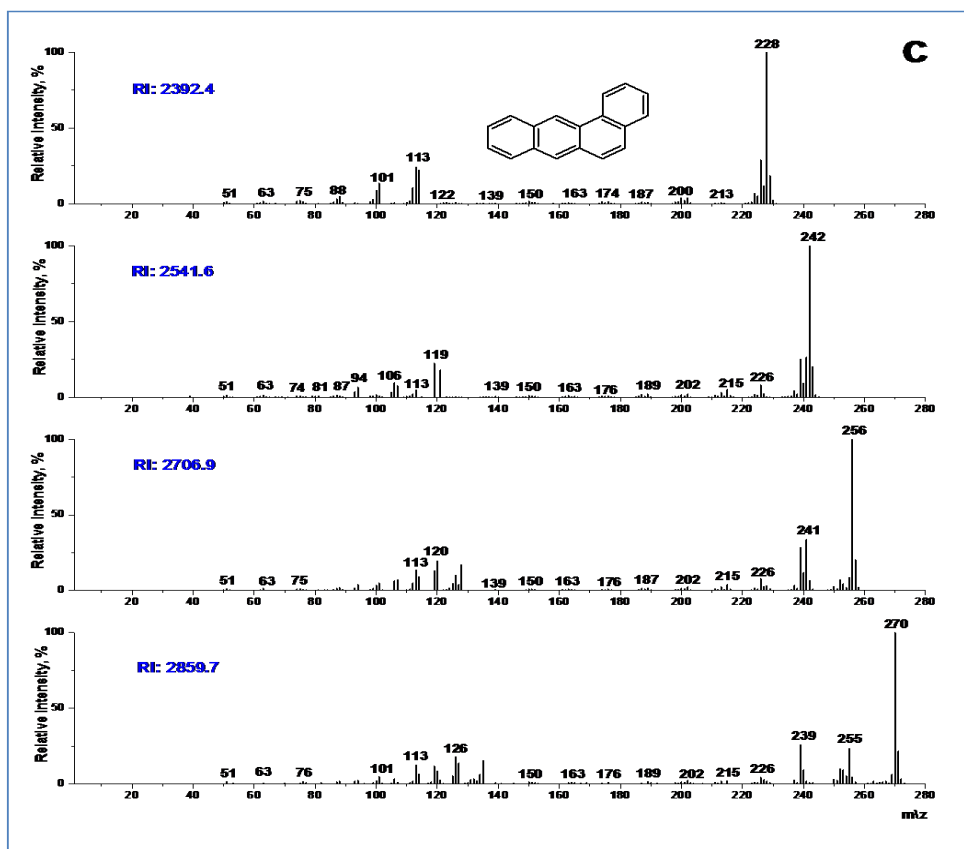


Fig. 4. c. Mass spectra of Benz[a]anthracene and its methyl-, dimethyl- and trimethyl-analogs

On the basis of the TIC (Total Ionic Chromatogram) of the crystalline samples for the first time in Georgian crude oils were identified the sulfur and nitrogen heteroanalogues of high-molecular polycyclic aromatic hydrocarbons: benzonaphthothiophenes in the “benzanthracene” fraction, benzocarbazole and dibenzthiophenes in the “phenanthrene” fraction [5].

It was found that isolated crystalline substances are native components of petroleum and not the products formed during its processing. It was on the basis of the fluorescent components of Norio petroleum that the technological process for production of luminophore “Noriol” was further developed and has found wide practical application for luminescent defectoscopy of critical machine parts and metal constructions.

Conclusions.

- In the eluate under investigation the following structures were identified: indenenes, tetralines, dinaphthilbenzenes, naphthalenes, fluorenes, phenantrenes, antracenes, mono- and polyalkyl derivatives of naphthofluorene and phenantrene, and terpeniles.

- The crystalline components are complex hybrid structures containing nuclei of naphthenes and alkylated aromatic hydrocarbons: banzanthracene, chrizene, their methyl-, dimethyl and trymethyl-analogues, phenentrene derivatives, antracenes and pyrenes.

- The heterocyclic analogues of polycyclic aromatic hydrocarbons like methylbenzoanthracenes, benzonaphthothiophenes, benzocarbazoles and dibenzthiophene were identified in Georgian oils for the first time.

REFERENCES

1. Khetsuriani N., Tsitsishvili V., Topuria E., Mikaia A. Study of polycyclic aromatic hydrocarbons of Norio Oil by GC-MS method. Bulletin of Georgian National Academy of Sciences, 2017, v. 11, # 1, pp. 52-57.
2. Lekveishvili E., Khetsuriani N., Topuria E., Edilashvili I., Usharauli E., Tevdorashvili M., Mchedlishvili I., The high-boiling aromatic hydrocarbons in Georgian oils. Georgia Chemical Journal. 2008, v. 8, # 1, pp.25-27 (in Russian).
3. Khetsuriani N.T., Usharauli E.A., Topuria E.N., Mchedlishvili I.D. Application of mass-spectrometry for study of aromatic structures of high-boiling petroleum compounds. Materials of the IX International Mass Spectrometry Conference on petrochemistry, ecology and food chemistry “PETROMASS-2011”, pp. 128-133, M. (in Russian).
4. Khetsuriani N.T., Topuria E.N., Murray J.A., Todua N.G., Gonzalez C.A., Mikaia A.I. Study of the composition of polycyclis aromatics in crude oil. Proceedings of the X International Mass Spectrometry Conference on Petrochemistry and Environment, “Petromass 2014”, Publishing House “Universal”, Tbilisi, p. 41-42. ISBN 978-9941-22-378-5.
5. Todua N., Khetsuriani N., Topuria E., Megutnishvili L., Mayorov A., Mikaia A. Pretreatment of oil samples for GCMS analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons and their heteroanalogues. Journal of the American Society for Mass Spectrometry. 2015, May 31-June 4, St.Louis, Missouri, USA, MP 659. ISSN 1044-0305.

MEDICINE

REMOTE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH PROXIMAL HUMERAL FRACTURES

Mihail Gasko, Bukovinian State Medical University, Department of Traumatology and Orthopedics, Ukraine, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6315-1576>

Petro Kovalchuk, Bukovinian State Medical University, Department of Traumatology and Orthopedics, Ukraine, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7658-0978>

Serhiy Tulyulyuk, Bukovinian State Medical University, Department of Traumatology and Orthopedics, Ukraine, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1922-1674>

Svitlana Namestiuk, Bukovinian State Medical University, Department of Foreign Languages, Ukraine

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7613

ARTICLE INFO

Received: 11 April 2021

Accepted: 07 June 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

proximal humeral fractures,
surgical treatment, osteosynthesis,
upper arm.

ABSTRACT

Proximal humeral fractures constitute 5-8% of all the fractures of the limbs and 80% of fractures of the upper arm.

To report about remote results of the suggested tactics of surgical treatment of proximal humeral fractures.

Satisfactory results of treatment were found in 21 (80,7%) patients out of 26 (72%), who underwent closed reduction of fractures with pin fixation. This group of patients achieved consolidation in optimal terms, and the function of the shoulder joint was satisfactory with abduction angle of 90°. 2 (7,7%) patients experienced secondary dislocation of fragments and their QuickDASH score was 38.4. 3 (11,6%) patients achieved consolidation of fracture, but stable contracture of the shoulder joint occurred. Their QuickDASH score was 38.4.

Osteosynthesis with plates was performed in 10 patients. 3 (30%) of them developed aseptic necrosis of the humeral bone head, 2 (20%) patients developed suppuration of the soft tissues which produced a negative effect of the patients' ability to work – QuickDASH score 42,7, 5 (50%) patients admitted satisfactory results of treatment – QuickDASH score 21,5. Osteosynthesis with plates was performed in 10 patients. 3 (30%) of them developed aseptic necrosis of the humeral bone head, 2 (20%) patients developed suppuration of the soft tissues which produced a negative effect of the patients' ability to work – QuickDASH score 42,7, 5 (50%) patients admitted satisfactory results of treatment – QuickDASH score 21,5.

The tactics of surgical treatment of patients with proximal humeral fractures depends on the following: type of a fracture, patient's age, concomitant pathology and osteoporosis available, and patient's social needs.

Citation: Mihail Gasko, Petro Kovalchuk, Serhiy Tulyulyuk, Svitlana Namestiuk. (2021) Remote Results of Surgical Treatment of Patients with Proximal Humeral Fractures. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7613

Copyright: © 2021 Mihail Gasko, Petro Kovalchuk, Serhiy Tulyulyuk, Svitlana Namestiuk. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Relevance: proximal humeral fractures constitute 5-8% of all the fractures of the limbs and 80% of fractures of the upper arm [4; 7]. In 15% of proximal humeral fractures fragments are dislocated, which requires surgical treatment in the form of osteosynthesis or primary implants/endoprosthesis of the shoulder joint [3; 10; 12].

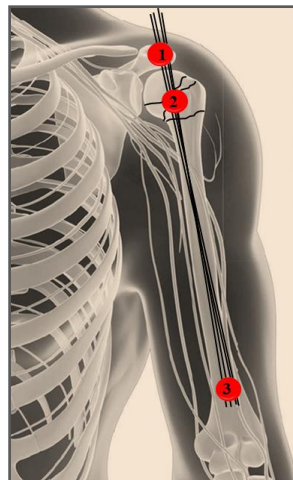
Today various types of surgery are performed: closed reduction and fixation with pins or cannulated screws, open reduction and osteosynthesis with bone plates, transosseous suture, blocking

intramedullar osteosynthesis [1; 2; 9]. Meanwhile, in spite of different types of surgery a number of unsuccessful results of treatment are found: suppuration of the soft tissues and osteomyelitis, posttraumatic osteoarthritis, migration of metal constructions, neurological complications, repeated dislocation of fragments, subacromial impingement syndrome, and contracture of the shoulder joint with functional disorders of the limb [4; 6; 11].

The authors indicate [1; 5; 8] that 40-50% unsatisfactory results of treatment of proximal humeral fractures with dislocation of fragments are associated with numerous unsuccessful attempts of closed reduction. The choice of surgical method of treatment of proximal humeral fractures mostly depends on age, general condition of a victim, associated injuries available, type of fracture, amount and size of fragments, degree of fragment dislocation, and concomitant pathology available [4; 5]

Objective: to report about remote results of the suggested tactics of surgical treatment of proximal humeral fractures.

Materials and methods. During 2015-2020 period 76 patients with proximal humeral fractures were operated on at the Traumatological Department of the Regional Municipal Institution «Emergency Hospital» in Chernivtsi. An average age of patients was 52 years. 63% of patients were older than 60. To choose the method of treatment the Neer classification of proximal humeral fractures was used, which is probably the most frequently used system (1970). The tactics of surgical treatment of patients depended not only on the type of fracture, but on age, physical activity and motivation of patients, osteoporosis and associated injuries available. While choosing osteosynthesis method the major requirements for surgical treatment of proximal humeral fractures were considered: satisfactory reduction, minimal traumatization around of the articular tissues, minimally traumatic surgery, and stable fixation of a fracture. One of the types of surgical treatment corresponding to the above requirements is closed reduction with fixation by means of pins and cannulated screws. Disadvantages of this kind of surgery are unstable fixation and repeated dislocation of fragments. To ensure a stable fixation of fragments we have suggested to insert pins through the three points: acromion – bone fragment – distal humeral metaepiphysis (Fig. 1).



*Fig. 1. Diagram of inserting pins with osteosynthesis of the proximal humerus:
1 - acromion; 2 – bone fragment; 3 - distal humeral metaepiphysis.*

Closed reduction and fixation of fragments by means of a bundle of pins were performed under general anaesthesia and X-ray image-converter tube control for 54 (71%) patients, who experienced proximal humeral injuries with 2-3 fragments. The pins were removed 4-5 weeks later, and the limb was immobilized by means of soft Desault's bandage during 6-8 weeks.

Closed reduction and fixation of fracture by means of pins were performed in 22 patients (29%) with diagnosed 3 and 4-fragment fractures. The majority of patients from this group underwent open reduction and fixation of fragments with AO and LCP plates after an unsuccessful attempt of closed reduction. A scarf bandage followed by gradual training of movements in the shoulder joint was applied in the postoperative period (Fig. 4).

The results of treatment were assessed clinically, on X-ray and by means of questionnaire (the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score – QuickDASH score) on an average during 1 year after osteosynthesis. With the aim to eliminate individual, age and gender factors the results of an injured limb were compared with those of a healthy one of the patient. QuickDASH score (a quick score to assess inability to use the upper arm) consists of 11 items filled in by the patient. Every answer is scored from 0

(the best result) to 5 (to worst). The total sum of items is calculated by means of formula, and after that the total result is calculated that may range from 0 (no disorders) to 100 (complete inability to use the arm). QuickDASH score is a short variant of DASH score, which preserves representativeness of a full version.

Results of the study: remote results of treatment of 36 patients were examined. Evaluation criteria of the results were healed fracture, degree of pain syndrome, amount of movements in the shoulder joint.

Satisfactory results of treatment were found in 21 (80,7%) patients out of 26 (72%), who underwent closed reduction of fractures with pin fixation. Their average QuickDASH score was 23,1. This group of patients achieved consolidation in optimal terms, and the function of the shoulder joint was satisfactory with abduction angle of 90°. 2 (7,7%) patients experienced secondary dislocation of fragments and their QuickDASH score was 38.4. 3 (11,6%) patients achieved consolidation of fracture, but stable contracture of the shoulder joint occurred. Their QuickDASH score was 38.4 (Fig. 4).

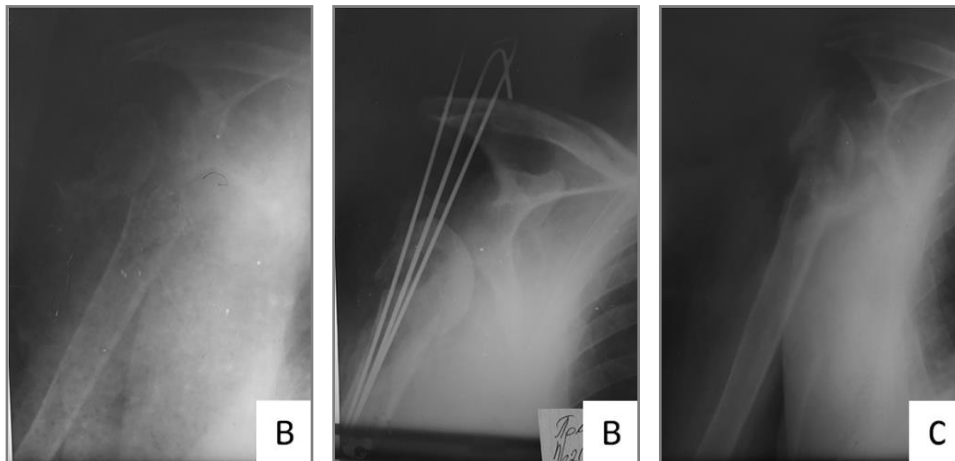


Fig. 2. X-ray of patient M., 63 years, before and after osteosynthesis with pins: before surgery (a), after surgery (b), 3 months later after pins were removed (c).

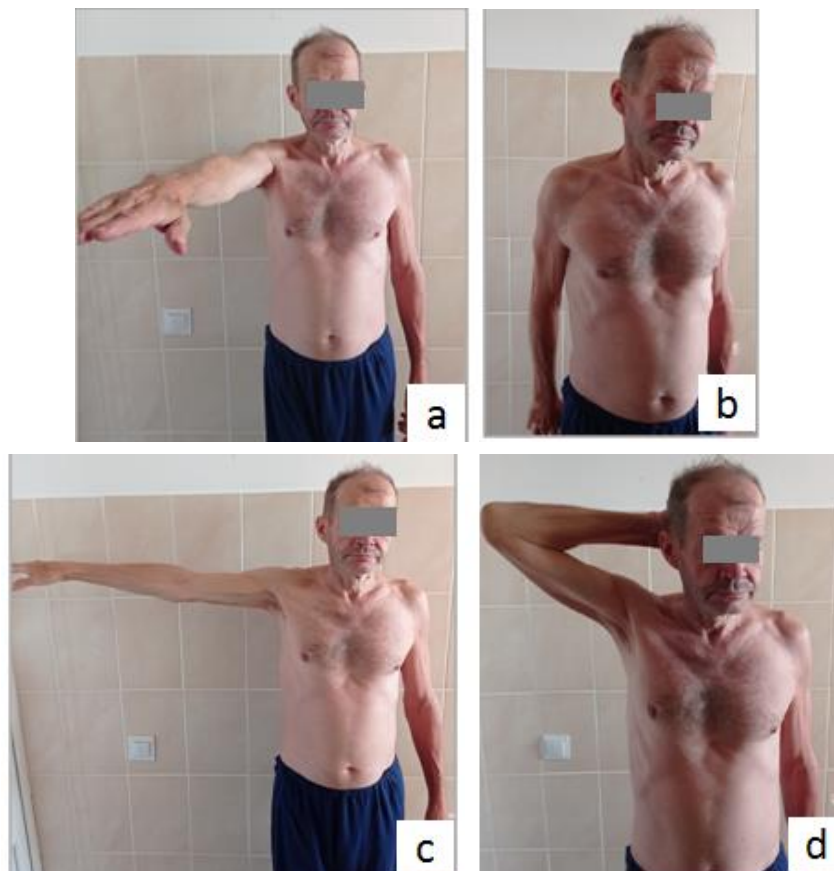


Fig. 3. Photos of functional results of patient M., 63 years, after osteosynthesis with pins: abduction forward (a), backward (b), aside (c), behind the head (d).

Osteosynthesis with plates was performed in 10 patients. 3 (30%) of them developed aseptic necrosis of the humeral bone head, 2 (20%) patients developed suppuration of the soft tissues which produced a negative effect of the patients' ability to work – QuickDASH score 42,7, 5 (50%) patients admitted satisfactory results of treatment – QuickDASH score 21,5 (Fig. 5).

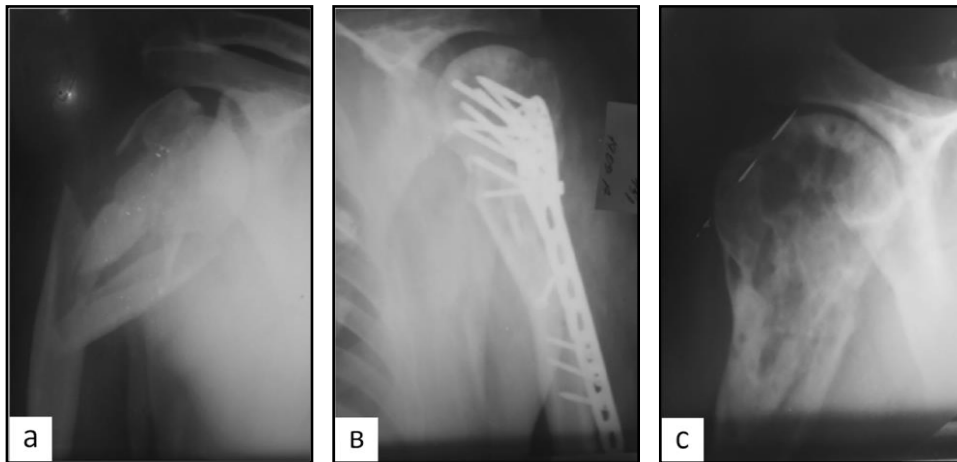


Fig. 4. X-ray of patient D., 45 years, before and after osteosynthesis with screws: before surgery (a), after surgery (b), 4 months later after metal constructions (c).

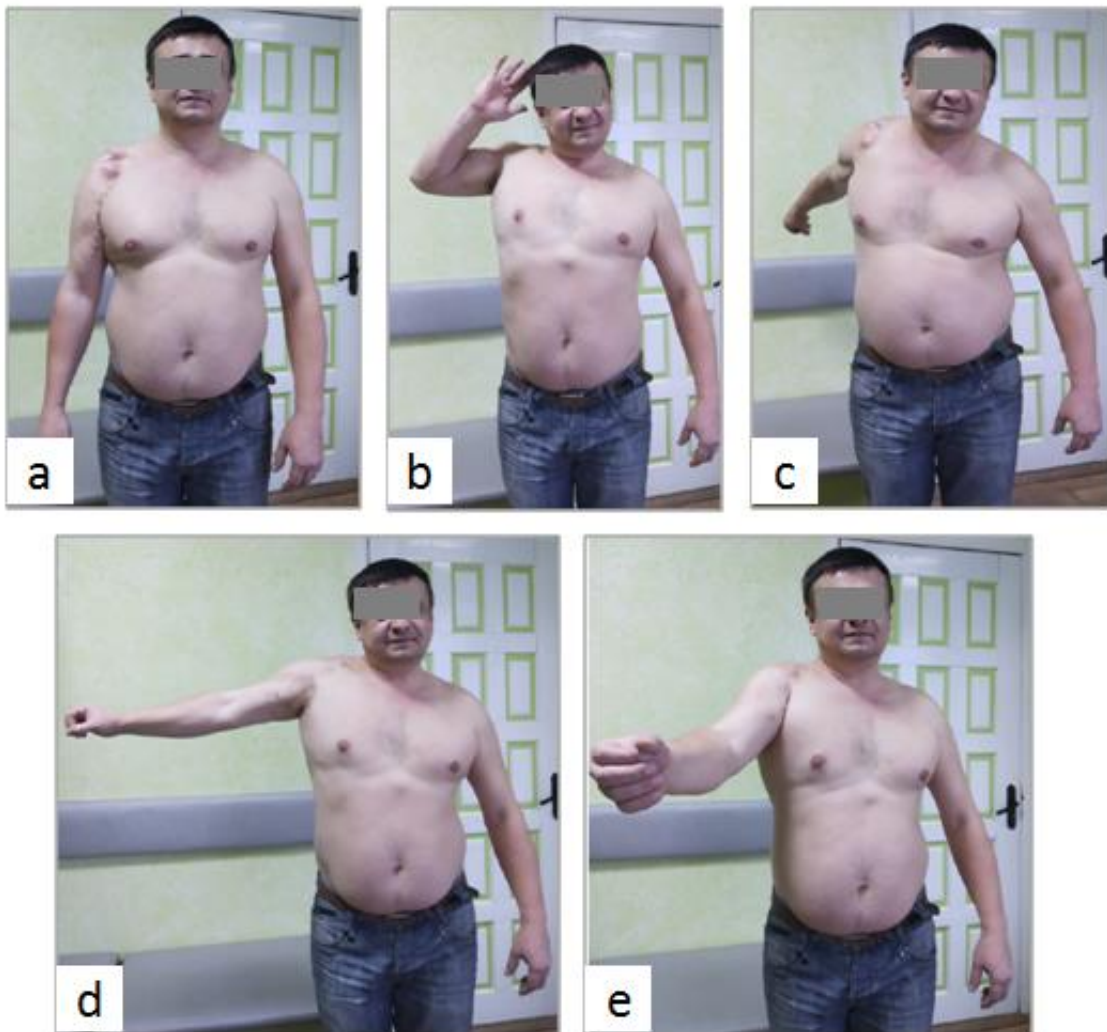


Fig. 4. Photos of functional results of patient M., 45 years, after osteosynthesis with a plate and screws: general view (a), behind the head (b), backward (c), aside (d), abduction forward (e).

Conclusions:

1. The tactics of surgical treatment of patients with proximal humeral fractures depends on the following: type of a fracture, patient's age, concomitant pathology and osteoporosis available, and patient's social needs.

2. Closed reduction under X-ray image-converter tube control and fixation with pins enabled to improve results of treatment and reduce the period of disability.

3. Remote results of treatment of patients with proximal humeral fractures showed that closed reduction and fixation of fractures with pins result in better results of treatment in 80,7% of cases (an average QuickDASH score was 23,1) in comparison with bone osteosynthesis – in 50% (QuickDASH score was 21,5).

REFERENCES

1. Ковальчук В.М. Результати хірургічного лікування внутрішньо суглобових переломів проксимального відділу плечової кістки// Український науково-медичний молодіжний журнал . — 2013. № 1. — С. 62-65.
2. Литвин Ю.П., Пивень Ю.Н. Оперативная техника при трех- и четырехфрагментарных переломах проксимального отдела плечевой кости // Травма. — 2010. — Т. 11, № 4. — С. 452-455
3. Лоскутов А.Е., Томилин В.Н. Эндопротезирование при полифрагментарных переломах головки плечевой кости // Травма. — 2010. — Т. 11, № 4. — С. 436-440.
4. Страфун С.С. Аналіз причин розвитку остеоартрозу плечового суглоба у хворих після переломів проксимального епіметафіза плечової кістки / Страфун С.С., Богдан С.В., Юрійчук Л.М., Сергієнко Р.О. // Вісник ортопедії, травматології та протезування, 2020, №1: 15-24.
5. Сухин Ю.В., Павличко Ю.Ю. Нарушение кровоснабжения проксимального отдела плечевой кости при различном характере его повреждения // Травма. — 2008. — Т. 9, № 3. — С. 257-259
6. Alberio R. L. Minimally invasive plate osteosynthesis for proximal humerus fractures: a retrospective study describing principles and advantages of the technique / R. L. Alberio, M. Del Re, F. A. Grassi // *Advances in Orthopedics*. — 2018. — Vol. 2018.— Article ID: 5904028. — DOI: 10.1155/2018/5904028.
7. Bigliani L. U. Fractures of the proximal humerus / L. U. Bigliani, E. L. Flatow, R. G. Pollock // *Rockwood and Green's Fractures in Adults* / C. A. Rockwood, D. P. Green, R. W. Bucholz, J. D. Heckman. — 4th ed. — Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996. — P. 1055–1107.
8. Fialka C. Modification of the Constant-Murley shoulder score introduction of the individual relative Constant score Individual shoulder assessment / Fialka C., Oberleitner G., Stampfl P. [et al.] // *Injury*. - 2005. - Vol. 36, № 10. - P. 1159-65.
9. Gerber C. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus / C. Gerber, C. M. Werner, P. Vienne // *Journal of Bone and Joint Surgery. Br.* — 2004. — Vol. 86 (6). — P. 848–855.
10. Jabran A. Biomechanical analysis of plate systems for proximal humerus fractures: a systematic literature review / A. Jabran, C. Peach, L. Ren // *BioMedical Engineering OnLine*. — 2018. — Vol. 17. — Article ID: 47. — DOI: 10.1186/s12938-018-0479-3.
11. Liew A. S. Effect of screw placement on fixation in the humeral head / A. S. Liew, J. A. Johnson, S. D. Patterson [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. — 2000. — Vol. 9 (5). — P. 423–436. — DOI: 10.1067/mse.2000.107089
12. Neer C.S., II. Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and evaluation // *J. Bone Joint Surg. (Am)*. — 1970. — Vol. 52-A, № 6. — P. 1077-1089.

НАСЛІДКИ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК З ЗАСТОСУВАННЯМ МАЛОІНВАЗИВНИХ МЕТОДИК ІНТРАМЕДУЛЯРНОГО МЕТАЛОПОЛІМЕРНОГО БЛОКУЮЧОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Васюк В. Л., Буковинський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1618-6300>

Ковальчук П. Є., Буковинський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7658-0978>

Тулюлюк С. В., Буковинський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1922-1674>

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7614

ARTICLE INFO

Received: 20 April 2021

Accepted: 10 June 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

fracture consequences, tibia, femur, metal-polymer fixators, blocking osteosynthesis, closed osteosynthesis, semi-open osteosynthesis.

ABSTRACT

Improving the effectiveness of treatment in patients with the consequences of diaphyseal fractures of the tibia (improperly fused, unfused fractures, pseudoarthrosis, bone defects) is one of the urgent problems of traumatology, which has not only medical but also important social significance. The aim of the study is to publish clinical experience in the use of closed and semi-open blocking intramedullary metal-polymer osteosynthesis (BIMPO) in the treatment of 125 patients with consequences of diaphyseal long bones fractures.

An analysis of the use of closed and semi-open blocking intramedullary metal-polymer osteosynthesis (BIMPO) in 125 patients with fracture consequences (non-fused fractures, pseudoarthrosis), who were operated with the use of 3 and 8 BIMPOF. Long-term results were observed in 103 (88.89%) patients. The consolidation of the fracture in the optimal time was noted in 98 (94.64%) patients. Within 44-90 days from the operation, resistance and limb function were restored. No case of osteomyelitis was observed. This result is rated as good.

The use of new generation of intramedullary metal-polymer clamps for the treatment of bone fractures and their consequences has provided a significant reduction in surgical trauma, which optimizes the process of anatomical and functional restoration of the limb.

Citation: Vasyuk V. L., Kovalchuk P. Ye., Tulyulyuk S. V. (2021) Consequences in the Treatment of Long Bones Fractures with the Application of Minimally Invasive Methods of Intramedular Metallopolymer Blocking Osteosynthesis. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7614

Copyright: © 2021 Vasyuk V. L., Kovalchuk P. Ye., Tulyulyuk S. V. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. Підвищення ефективності лікування хворих із наслідками діафізарних переломів великогомілкової кістки (неправильно зрощеними, незрощеними переломами, псевдоартрозами, кістковими дефектами) є однією з актуальних проблем травматології, яка має не тільки медичне, але й важливе соціальне значення.

Хірургічне лікування наслідків переломів потребує заміни традиційних методів відкритого остеосинтезу новими, які пов'язані з максимально можливим збереженням м'яких тканин навколо перелому, виключення їх додаткового травмування під час операції, збереження кровопостачання відламків. До таких відносять малоінвазивний та мінімально інвазивний остеосинтез [1,2,6,7].

В зв'язку з цим на кафедрі травматології, ортопедії та нейрохірургії Буковинського державного медичного університету (зав. – д.мед.н. Васюк В.Л.) було розроблено нове покоління блокуючих інтрамедулярних металополімерних фіксаторів та інструментів для мало травматичного лікування діафізарних переломів довгих кісток та їх наслідків. Клініко – технічні можливості даних конструкцій дозволяють здійснювати закритий та напіввідкритий остеосинтез мінімально травмуючи м'які тканини, які оточують кістку. При цьому забезпечується стабільна фіксація відламків, функціонально – навантажувальний режим пацієнтів, що оптимізує процес консолідації відламків та відновлення опірності кінцівки [3,4].

Мета дослідження.

Оприлюднення клінічного досвіду використання закритого та напіввідкритого блокуючого інтрамедулярного металополімерного остеосинтезу (БІМПО) в лікуванні 125 пацієнтів з наслідками діафізарних переломів довгих кісток.

Матеріал і методи.

За період з 1997 по 2020 роки в клініці травматології, ортопедії та нейрохірургії БДМУ прооперовано 125 хворих із наслідками переломів стегна, плечової та великогомілкової кісток із застосуванням блокуючого інтрамедулярного металополімерного остеосинтезу. З них жінок було 53 (40,7%), чоловіків 71 (59,3%), середній вік хворих склав 38,9 років (від 18 до 78 років).

Незрощені та неправильно зрощені переломи склали 74 (62,1%), несправжні суглоби 49 (37,9%).

Для проведення остеосинтезу застосовували блокуючі інтрамедулярні металополімерні конструкції третьої (КМПФ-3М) та восьмої моделей (БМПФ – 8) [3,4].

Зменшення об'єму оперативних втручань забезпечувалося впровадженням мінімально травматичних способів введення фіксатора за розробленою на кафедрі методикою [3,4].

Закритий спосіб БІМПО виконаний у 78 (76,19%) хворих, напіввідкритий – у 46 (23,81%) пацієнтів. Останній поєднувався з остеопериостальною декортикацією.

У залежності від типу і рівня переломів у 107 (93,65%) хворих застосували динамічний варіант остеосинтезу, який дає можливість динамічної компресії регенерату в зоні пошкодження в процесі функціонально-навантажувального режиму ведення пацієнтів.

Статичний варіант виключає можливість осьових динамічних навантажень на регенерат, однак забезпечує достатню жорсткість системи "кістка-фіксатор" у процесі лікування. Він був застосований у 18 (6,35%) хворих .

У післяопераційному періоді застосовувався функціонально-навантажувальний режим лікування. Починаючи з третього дня приступали до рухів у суміжних суглобах, ходіння на милицях без навантаження оперованої кінцівки, яке дозволялося, як правило, після зняття швів на 12-14 день після операції. Ранньому навантаженню надавали особливого значення, вбачаючи в цьому потужний фактор оптимізації процесу репаративної регенерації. Більшість хворих на протязі перших 4-6 тижнів дозовано навантажували кінцівку, а через 10-12 тижнів могли приступити до роботи.

Результати дослідження та їх обговорення.

Віддалені результати простежені у 103 (88,89%) хворих. Консолідація перелому в оптимальні терміни констатована у 98 (94,64%) хворого. Протягом 44 – 90 днів із моменту операції наступало відновлення опірності та функції кінцівки. Жодного випадку остеомієліту не спостерігалося. Такий результат оцінений як добрий.

Збереження васкуляризації під час закритого остеосинтезу та створення умов для осьового навантаження в зоні перелому, внаслідок використання фіксаторів змінного діаметра, мають вирішальне значення для швидкого та якісного загоєння пошкодженого сегмента.

Введення в практику лікування наслідків переломів кісток гомілки малоінвазивного остеосинтезу металополімерними фіксаторами сприяє суттєвому зменшенню травматичності оперативного втручання, максимально можливого збереженню кровопостачання м'яких тканин та кісткових відламків. При цьому зменшується ризик інфекційних ускладнень, скорочується термін перебування хворих у стаціонарі.

Висновки.

1. Застосування інтрамедулярних металополімерних фіксаторів нового покоління для лікування переломів кісток та їх наслідків забезпечило суттєве зменшення операційної травми, що оптимізує процес анатоми – функціонального відновлення кінцівки.

2. Диференційоване застосування закритого та напіввідкритого варіантів БІМПО, як різновиду малоінвазивного остеосинтезу, у 125 хворих з наслідками переломів великогомілкової кістки призвело до анатомо – функціонального відновлення кінцівки в оптимальні терміни у 94,64 % пацієнтів.

3. Впровадження в практику лікування наслідків переломів кісток малоінвазивних методик БІМПО забезпечує скорочення термінів перебування хворих у стаціонарі, зменшує ризик інфекційних ускладнень, сприяє швидкому відновленню працездатності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васюк В.Л. Закритий та напіввідкритий остеосинтез діафізарних переломів стегнової кістки металополімерними фіксаторами // Шпитальна хірургія. - 2001. - № 1. - С. 97-101.
2. Гайко Г.В., Анкін Л.Н., Поляченко Ю.В. и др. Традиционный и малоинвазивный остеосинтез в травматологии // Ортопед., травмат. - 2000. - № 2. - С. 73 - 76.
3. Дек. пат. на винахід № 53582А (Укр) А61В17/56 Спосіб закритого блокуючого металополімерного інтрамедулярного остеосинтезу / Рубленик І.М., Ковальчук П.Є.; Заяв.№2002097308 від 09.09.2002. Оpub.15.01.2003. Бюл. №1, с.1.4.
4. Дек. пат. на винахід № 55654А (Укр) А61В17/56 Пристрій для хірургічного лікування діафізарних переломів трубчатих кісток / Ковальчук П.Є., Рубленик І.М.; Заяв.№2002032460 від 28.03.2002. Оpub.15.04.2003. Бюл. №4, с.1.2.
5. Muller M.E., Allgower M., Shneider R. et. al. Manual der Osteosynthese AO Technik // New – York: Springer, Heidelberg, 1992..
6. Weller S., Höntzsch D., Frigg. R. Eine minimal-invasive Technik unter dem Aspekt der, biologischen Osteosynthese // Unfallchirurg. – 1998. – 101. – P.115 – 121.

НАШ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ АПАРАТІВ УКРНДІТО В ЛІКУВАННІ ПЕРЕЛОМІВ ДОВГИХ КІСТОК

Ковальчук Петро Євгенович, Буковинський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7658-0978>

Бірюк Ігор Грогорович, Буковинський державний медичний університет, кафедра медицини катастроф та військової медицини, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3032-8202>

Тулюлюк Сергій Валерійович, Буковинський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1922-1674>

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7615

ARTICLE INFO

Received: 20 April 2021

Accepted: 14 June 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

minimally invasive osteosynthesis, fractures, external fixation devices, compression-distraction multifunctional devices UKRNDITO.

ABSTRACT

Among diaphyseal long bones fractures - fractures of the femur and tibia are the most common. Femoral fractures range from 10.4 to 23.9% of all long bone fractures and from 13 to 36.3% of tibial injuries. The problem of treatment of these injuries is due to the large number of unsuccessful treatment results, as evidenced by the high percentage of disability (up to 20-30%). The purpose of the study is to publish the experience of using multifunctional devices UKRNDITO in the treatment of long bone fractures. The fixed device belongs to unilateral external multifunctional fixators on the basis of sticks and was used in 17 cases of open injuries, 20 - closed fractures of long bones and in 3 cases of osteomyelitis processes. Analysis of clinical cases of patients' treatment with fractures long bones using these devices showed that these operations are accompanied by minimal blood loss and trauma, significantly reduce the duration of surgery, allow for early functional load and ensure mobility of joints adjacent to fractures, reduce the length of hospital stay, are «comfortable» for patients.

Citation: Petro Kovalchuk, Ihor Biryuk, Serhiy Tulyulyuk. (2021) Our Experience in Using the UKRNDITO Polifunctional Apparatus in the Treatment of Long Bone Fractures. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7615

Copyright: © 2021 **Petro Kovalchuk, Ihor Biryuk, Serhiy Tulyulyuk**. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. Серед діафізарних переломів довгих кісток – переломи стегнової кістки та кісток гомілки трапляються найчастіше. Переломи стегнової кістки становлять від 10,4 до 23,9% серед усіх переломів довгих кісток [1, 2, 6] та від 13 до 36,3% пошкоджень кісток гомілки [1, 2]. Проблема лікування цих пошкоджень обумовлена великою кількістю невдалих результатів лікування про, що свідчить високий відсоток інвалідності (до 20-30%).

Одним з найбільш сучасних, прогресивних, ефективних і економічно рентабельних методів лікування переломів та їх наслідків визнаний метод стабільно-функціонального остеосинтезу. Ризик оперативного втручання компенсується точним співставленням відламків, надійною їх фіксацією, ранніми активними рухами, скороченням термінів лікування за рахунок поєднання періодів консолідації та реабілітації [3, 4, 5].

Серед апаратів зовнішньої фіксації вигідно відрізняється від зарубіжних аналогів вітчизняний поліфункціональний стержневий компресійно-дистракційний апарат Костюка (УкрНДІТО), який з 2002 року був впроваджений в практику травматологічної клініки для дорослих лікарні швидкої медичної допомоги та у Центрі травматології та ортопедії м. Чернівці.

Мета: оприлюднити досвід використання поліфункціональних апаратів УкрНДІТО в лікуванні переломів довгих кісток.

Матеріали і методи. Впроваджений пристрій відноситься до односторонніх зовнішніх поліфункціональних фіксаторів на основі стержнів і був застосований при 17 випадках відкритих пошкоджень, 20 – закритих переломах довгих кісток та у 3 випадках остеомієлітичних процесів. Середній вік хворих склав 38,7 років.

За локалізацією переломи розподілялись таким чином: переломи стегнової кістки – 7 (17,5%) випадків, плечевої кістки – 11 (27,5%) випадків, кісток гомілки 21 (52,5%), кісток передпліччя 1 (2,5%).

За локалізацією (в межах сегменту) переломи розподілялись: черезвертлюговий – 1, верхня третина діафізу – 6, середня третина – 7, межа середньої та нижньої третин 9, нижня третина – 14, та подвійні переломи – 2.

Переломи були одержані внаслідок: непрямого механізму у 11 хворих, ДТП – 20, падіння з висоти – 5, удар предметом – 4.

За площиною зламу переломи були: гвинтоподібні у 7 хворих, косі – у 10, поперечні – у 3 та багатовідламкові – 19. У всіх хворих спостерігалось зміщення відламків у ширину більше за 1/2 поперечного розміру кістки.

Остеосинтез стержневими апаратами проводився в 8 випадках у першу добу після травми, у 3 до 5 діб, у 19 випадках на 5-12 добу, у 7 пацієнтів – через 2,5-5 місяців після травми. Відкладення виконання остеосинтезу було пов'язано з тим, що пацієнти до поступлення в клініку потребували виведення із стану травматичного шоку або лікувались іншими методами в районних лікарнях.

В післяопераційному періоді хворим призначали навантаження та рухи в травмованих кінцівках з перших днів після виконання остеосинтезу. При пошкодженні нижніх кінцівок хворі в перші 4-5 тижнів користувались милицями, а в подальшому – палицею. Хворим призначали ходьбу з дозованим, до відчуття болю, навантаженням на травмовану кінцівку. При пошкодженні верхніх кінцівок додаткову фіксацію кінцівки здійснювали косиночними пов'язками на період до 10-14 діб. Перебіг процесів репаративної регенерації контролювали за даними рентгенологічного дослідження, яке проводили щомісячно.

Результати та їх обговорення. У 38 хворих (95%) вдалось добитись зрощення відламків з хорошими функціональними результатами. В 1 випадку (2,5%) у пацієнта з відкритим осколковим переломом стегнової кістки у верхній третині довелось зняти апарат у зв'язку з нагноєнням м'яких тканин навколо стержнів через 1 місяць з моменту операції. Після загоєння ран на стегні хворий був прооперований із застосуванням інтрамедулярного фіксатора проф. І.М. Рубленика, що дало змогу добитись зрощення відламків. В іншому випадку (пацієнт з багатоосколковим переломом в нижній третині плеча) наступила рефрактура плеча через порушення реабілітаційного режиму лікування. Пацієнту повторно було накладено апарат зовнішньої фіксації, що дало змогу добитись зрощення відламків.

Аналіз клінічних випадків лікування хворих з переломами довгих кісток із застосування апаратів Костюка показав, що дані операції супроводжуються мінімальною крововтратою та травматизацією, суттєво скорочують тривалість оперативних втручань, дозволяють проводити раннє функціональне навантаження та забезпечують мобільність суміжних з переломами суглобів, зменшують тривалість перебування хворих в стаціонарі, є “комфортними” для пацієнтів. Видалення конструкцій можна проводити в амбулаторних умовах без анестезії.

На нашу думку, апарати Костюка добре зарекомендували себе в клінічній практиці (вони нічим не поступаються зарубіжним аналогам, а по своїм репозиційним властивостям навіть переважають їх) і потребують подальшого широкого впровадження.

Висновки.

1. Від відомих стержневих апаратів апарат А.Н. Костюка відрізняється незначною вагою та габаритами, простотою застосування, змогою виконання репозиції відламків в будь – який період лікування.

2. Особливості апарата дозволяють його використовувати для остеосинтезу відкритих та закритих переломів трубчатих кісток кінцівок з мінімальною операційною травмою.

3. Результати, отримані в процесі впровадження даної методики малоінвазивного остеосинтезу показали її високу ефективність, зменшення кількості ускладнень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. Практика остеосинтеза и эндопротезирования. - К.: 1994. - 300 с.
2. Анкин Л.Н. Минимально- и малоинвазивный остеосинтез в травматологии // Віс. ортопед., травматол. та протезув. – 2000. - №1.- С.100-101.
3. Бэц В.Г., Островерх С.А., Бэц В.Г. К вопросу о влиянии жесткости внешней фиксации костных отломков на формирование и перестройку регенерата (концептуальная модель) // Ортопед., травматол. и протез. – 2001. - №4.- С.91-94.
4. Костюк А.Н., Сивак М.Ф., Даровський О.С. Відновне лікування при травмах верхньої кінцівки за допомогою апарата УкрНДІТО // Віс. ортопед., травматол. та протезув. – 2000. - №1.- С.81-82.
5. Останчук М.П., Нориця О.Є., Шапошніков О.В. Малоінвазивний остеосинтез переломів довгих кісток за допомогою апарата УкрНДІТО // Віс. ортопед., травматол. та протезув. – 2002. - №3.- С.76-77.
6. Lungerbausen W., Ullrich P. Biologische osteosynthesen // Zentralblatt for Chirurgie.- 1997. –122. – P.954-961.

РЕАБІЛІТАЦІЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ЗАКРИТОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ДІАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК ГОМІЛКИ

Ковальчук Петро Євгенович, Буковинський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7658-0978>

Циркот Ігор Михайлович, Буковинський державний медичний університет, кафедра медицини катастроф та військової медицини, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9433-1473>

Тулюлюк Сергій Валерійович, Буковинський державний медичний університет, кафедра травматології та ортопедії, Україна, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1922-1674>

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30062021/7616

ARTICLE INFO

Received: 25 April 2021

Accepted: 18 June 2021

Published: 30 June 2021

KEYWORDS

tibial fractures, metal polymeric fixation devices, rehabilitation treatment.

ABSTRACT

Bone damage in fractures is never isolated and is always accompanied by soft tissue damage, microcirculation and neurotrophic processes. The severity of these disorders depends on a number of factors: the mechanism of injury, type and location of the fracture, the magnitude of the displacement of the fragments, the size of the hematoma in the fracture area.

One analyzed the rehabilitation treatment after closed osteosynthesis of the tibia in 53 patients with fractures and their consequences (nonhealing fractures, pseudoarthrosis) that were operated with the use of blocking intramedullary metal polymeric fixation devices BIMPF – 3M and BIMPF – 8. No infectious complication was noted, one patient was characterized by a delayed consolidation of fragments in case of closed BIMPO. The average terms of fragments consolidation with a complete restoration of an operated extremity ranged from 10 to 12 weeks in case of dynamic version of BIMPO and 13 – 15 weeks with a static one.

Citation: Kovalchuk P. Ye., Tsyrcot I. M., Tulyulyuk S. V. (2021) Rehabilitation of Patients After Closed Osteosynthesis Diaphysary Fractures of the Shink Bone. *World Science*. 6(67). doi: 10.31435/rsglobal_ws/30062021/7616

Copyright: © 2021 Kovalchuk P. Ye., Tsyrcot I. M., Tulyulyuk S. V. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Вступ. Пошкодження кістки при переломі ніколи не буває ізольованим і завжди супроводжується пошкодженням м'яких тканин, порушенням мікроциркуляції та нейротрофічних процесів. Важкість цих порушень залежить від ряду чинників: механізму травми, типу та локалізації перелому, величини зміщення відламків, розмірів гематоми в ділянці перелому [3, 10].

Залежно від цього цілість пошкодженого сегмента відновлюють за допомогою консервативних або оперативних методів лікування.

Процес лікування переломів повинен включати в себе не тільки анатомічне відновлення цілості кістки, але й повноцінне відновлення функції пошкодженої кінцівки.

Необхідною умовою успішного оперативного лікування є стабільна фіксація відламків з таким запасом міцності, який дозволяє розпочати ранні рухи в суміжних з переломом суглобах і поступове функціональне навантаження пошкодженої кінцівки [4 – 6].

Не менш важливою умовою успіху є виконання оперативних втручань із застосуванням малоінвазивних та мінімально інвазивних технологій остеосинтезу. Найбільш повно цим умовам відповідає закритий інтрамедулярний блокуючий остеосинтез без розсвердлювання кістково-мозкової порожнини. При цьому знижується ризик інфекційних ускладнень,

скорочується тривалість оперативних втручань, мінімізується операційна травма. Все це створює оптимальні умови для перебігу регенеративних процесів і раннього проведення реабілітаційних заходів, серед яких чільне місце займає функціональне навантаження оперованої кінцівки [1 – 5].

Мета дослідження. Провести оцінку результатів функціонального лікування хворих із закритими переломами кісток гомілки та їх наслідками, оперованих із застосуванням закритого БІМПО метало-полімерними фіксаторами нового покоління [7, 8].

Матеріал і методи. Закритий БІМПО виконано у 53 пацієнтів, з них чоловіків було - 42, жінок – 11, з віком від 21 до 85 років.

У 42 (79,2%) випадках оперативні втручання проводилися з приводу свіжих переломів кісток гомілки, в 11 (20,8%) – з приводу переломів, що не зрослися, та псевдоартрозів. У 43 (81,1%) випадках виконано динамічний варіант закритого БІМПО, застосований при поперечних та поперечно-осколкових переломах діафіза великогомілкової кістки з достатньою площею опорного контакту відламків та косих і гвинтоподібних переломах на рівні фізіологічного звуження кістково мозкової порожнини. Для остеосинтезу використана модифікована третя модель метало-полімерного фіксатора (БІМПФ – 3М) з блокуванням його з дистальним відламком двома металевими гвинтами.

Статичний варіант БІМПО виконано у 10 (18,9%) хворих. Показаннями для статичного варіанту закритого БІМПО були багато-осколкові переломи великогомілкової кістки з відсутністю опорного контакту відламків та сегментарні переломи на рівні проксимального і дистального розширення кістково-мозкової порожнини. Стабільної фіксації досягли БІМПФ – 8, блокуючи його двома гвинтами з дистальним і двома – з проксимальним відламками.

Усім хворим призначалося лікування відповідно до методики комплексного реабілітаційного етапного лікування, розробленого на кафедрі травматології, ортопедії та нейрохірургії БДМА [9].

У 9 (17%) пацієнтів, оперованих із застосуванням фіксаторів діаметром (товщиною) 8 мм, у післяопераційному періоді після зняття швів накладали функціональну U-подібну гіпсову пов'язку, яка дозволяла розробляти рухи в колінному та гомілковостопному суглобах і здійснювати поступове осьове динамічне функціональне навантаження кінцівки. Це було обумовлено необхідністю попередження деформації фіксатора при передчасному повному навантаженні кінцівки вагою тіла або при випадковому падінні.

Про перебіг процесу загоєння перелому судили за даними рентгенологічних досліджень, які проводили через 2-12 днів після операції і в подальшому кожного місяця до повної консолидації відламків.

Результати дослідження та їх обговорення. У 44 хворих на контрольних рентгенограмах спостерігали вторинне зрощення. Первинне зрощення відмічено у 8 хворих, які тривалий час не навантажували оперовану кінцівку у зв'язку з пошкодженнями інших локалізацій (кісток стопи, кісточок, хребта, таза). Клінічно – опірність кінцівки відновлювалась за 4-6 тижнів до появи рентгенологічних ознак повної консолидації відламків.

Про адекватність функціонально-навантажувального режиму судили по відсутності больових відчуттів у ділянці перелому та вазо – трофічних порушень з боку оперованої кінцівки.

У 3 пацієнтів, які рано (через 2-3 тижні) почали повністю навантажувати оперовану кінцівку, спостерігали утворення гіпертрофічної мозолі.

Слід зазначити, що тип зрощення відламків суттєво не вплинув на терміни його завершення.

Віддалені результати закритого БІМПО вивчені від 6 міс. до 4 років у всіх оперованих згідно з стандартами оцінки якості лікування хворих (наказ МОЗ України № 44 від 30.09.94 р.). У 52 (98,1%) випадках результати лікування оцінені як добрі, в 1 (1,9%) – задовільний.

Причиною задовільного результату був випадок сповільненої консолидації у хворого, оперованого з приводу подвійного перелому діафіза кісток гомілки, якому виконано статичний варіант закритого БІМПО БІМПФ – 8.

Через 2 міс. після операції видалено блокуючі гвинти з проксимального відламка і накладена функціональна U – подібна гіпсова пов'язка, рекомендовано навантаження кінцівки. Через 2,5 міс. клінічно і рентгенологічно констатовано зрощення відламків з повним відновленням функції оперованої кінцівки.

Висновки.

1. Закритий БІМПО без розсвердлювання кістково-мозкового каналу є методом вибору при оперативному лікуванні закритих діафізарних переломів гомілки та їх наслідків.
2. Післяопераційна реабілітація хворих повинна проводитися з урахуванням варіанту БІМПО: при динамічному варіанті раннє (через 2-3 тижні) поступове навантаження оперованої кінцівки, при статичному – через 1,5-2 міс. за наявності чітких ознак утворення періостальної мозолі.
3. Загоєння переломів з утворенням нормотрофічної періостальної мозолі в умовах функціонально – навантажувального режиму можна вважати фізіологічною нормою.
4. Зрощення переломів з утворенням гіпертрофічної мозолі є проявом компенсаторної реакції на мікрорухомість відламків при ранньому надмірному навантаженні кінцівки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бруско А. Т., Омельчук В. П. Экспериментально – теоретическое обоснование механизма трофического влияния функции на структурную организацию кости. Физиологическая перестройка // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 1999. - № 1. – С.29 – 35.
2. Бруско А. Т. Биомеханические условия активизации остеогенеза (экспериментально – морфологическое исследование) // Ортопед., травматол. - 1994. - № 2. – С.16 – 20.
3. Гайко Г. В., Анкин Л. Н., Поляченко Ю. В. и др. Традиционный и малоинвазивный остеосинтез в травматологии // Ортопед., травматол. – 2000. - № 2. – С.73 – 76.
4. Корж А. А., Осьпив В. А., Рынденко В. Г. Внешняя фиксация стержневыми аппаратами // Ортопед., травматол. – 1987. - № 7. – С.67 – 71.
5. Корж А. А., Попсуйшакка А. К. Теоретическое обоснование ранней нагрузки и клинический опыт лечения переломов голени функциональными повязками // Ортопед., травматол. - 1985. - № 4. - С.17 - 23.
6. Пустовойт М. І., Омельчук В. П., Коцкович І. М. Механодинамічні впливи на кістковий регенерат як фактор оптимізації процесів консолідації фрагментів. – Мат. 12 з'їзду травматологів – ортопедів України. – Київ, 1996. – С.73 – 74.
7. Рубленик І. М., Ковальчук П. Є. Пристрій для хірургічного лікування діафізарних переломів трубчатих кісток. – Позитивне рішення про видачу деклараційного патенту на винахід за № 2002032460 від 22. 05.2002року.
8. Рубленик І.М., Ковальчук П. Є. Спосіб закритого блокуючого металополімерного інтрамедулярного остеосинтезу. – Позитивне рішення про видачу деклараційного патенту на винахід за № 2002032461 від 22. 05.2002року.
9. Циркот І. М. Особливості реабілітаційного лікування хворих з наслідками діафізарних переломів стегнової та великогомілкової кісток в умовах блокуючого інтрамедулярного металополімерного остеосинтезу // Бук. мед. вісник. – 1998. – Т.2, № 1. – С.82 – 85.
10. Уотсон – Джонс Р. Переломы костей и повреждения суставов. – М.: Медицина, 1972. – 672 с.

WORLD SCIENCE

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws

№ 6(67)
June 2021

MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC EDITION

Indexed by:



Passed for printing 25.06.2021. Appearance 30.06.2021.

Typeface Times New Roman.

Circulation 300 copies.

RS Global Sp. z O.O., Warsaw, Poland, 2021

Numer KRS: 0000672864

REGON: 367026200

NIP: 5213776394

<https://rsglobal.pl/>