



Danish Scientific Journal

Nº76 2023

# Danish scientific journal

# DSJ



№76/2023

ISSN 3375-2389

## Vol.1

The journal publishes materials on the most significant issues of our time.  
Articles sent for publication can be written in any language, as independent experts in different scientific and linguistic areas are involved.

The international scientific journal “Danish Scientific Journal” is focused on the international audience. Authors living in different countries have an opportunity to exchange knowledge and experience.

The main objective of the journal is the connection between science and society.

Scientists in different areas of activity have an opportunity to publish their materials.  
Publishing a scientific article in the journal is your chance to contribute invaluable to the development of science.

Editor in chief – Lene Larsen, Københavns Universitet

Secretary – Sofie Atting

- Charlotte Casparsen – Syddansk Erhvervsakademi, Denmark
- Rasmus Jørgensen – University of Southern Denmark, Denmark
- Claus Jensen – Københavns Universitet, Denmark
- Benjamin Hove – Uddannelsescenter Holstebro, Denmark
- William Witten – Iowa State University, USA
- Samuel Taylor – Florida State University, USA
- Anie Ludwig – Universität Mannheim, Germany
- Javier Neziraj – Universidade da Coruña, Spain
- Andreas Böhler – Harstad University College, Norway
- Line Haslum – Sodertorns University College, Sweden
- Daehoy Park – Chung Ang University, South Korea
- Mohit Gupta – University of Calcutta, India
- Vojtech Hanus – Polytechnic College in Jihlava, Czech Republic
- Agnieszka Wyszynska – Szczecin University, Poland

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

Danish Scientific Journal (DSJ)

Istedgade 104 1650 København V Denmark

email: [publishing@danish-journal.com](mailto:publishing@danish-journal.com)

site: <http://www.danish-journal.com>

# CONTENT

## AGRICUTURAL SCIENCES

*Taghiyeva G., Babayeva S.*

*Hasanova Kh. Yakubzadeh S.*

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN GRAIN MARKET

REGULATION .....3

## ECONOMIC SCIENCES

*Tanbayeva G.*

MANAGEMENT OF MEDICAL ORGANIZATIONS IN

PANDEMIC CONDITIONS IN THE REPUBLIC OF

KAZAKHSTAN .....6

## HISTORICAL SCIENCES

*Haruk A., Pidshybiakin S.*

WESTERN UKRAINIAN PEOPLE'S REPUBLIC: FEATURES

OF MILITARY CONSTRUCTION (NOVEMBER –

DECEMBER 1918) .....9

## MATHEMATICAL SCIENCES

*Ibrahimov F.,*

*Abdurahmanova G., Garayeva G.*

METHODOLOGICAL SYSTEM OF IMPLEMENTATION OF

SUB-STANDARDS ON THE CONTENT LINE "STATISTICS

AND PROBABILITY" IN MATHEMATICS IN THE VI

GRADE OF SECONDARY SCHOOLS.....13

## MEDICAL SCIENCES

*Abdullayev A., Abdullayeva Q., Garayeva S.*

CLINICAL ANATOMY OF THE CAVERNOUS SINUS.....20

*Jalilova G., Aliyev M., Ashrafov D.*

PREVENTION AND TREATMENT OF DENTAL

ANOMALIES IN CHILDREN SUFFERING FROM

SCOLIOSIS .....23

*Stolyarenko P.*

PAGES OF THE HISTORY OF GENERAL ANESTHESIA,

PART 2 .....25

## PHARMACEUTICAL SCIENCES

*Bozorboeva A., Siddikov D.,*

*Abdurakhmanov B., Sotimov G.*

DRYING OF A THICK EXTRACT FROM THE *CISTANCHE*

*SALSA*.....41

## TECHNICAL SCIENCES

*Hafizov S., Hafizov R.*

POMEGRANATE AS A VALUABLE BIOLOGICALLY RAW

MATERIAL FOR FOOD FOR THE NEEDS OF THE FOOD

PROCESSING INDUSTRY .....44

# AGRICULTURAL SCIENCES

## INTERNATIONAL EXPERIENCE IN GRAIN MARKET REGULATION

**Taghiyeva G.,**  
*head teacher*

**Babayeva S.**  
**Hasanova Kh.**  
**Yakubzadeh S.**  
*assistant*

*Azerbaijan State Agrarian University*  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388723>

### Abstract

The article examines the current situation in the grain market, and also analyzes the experience of foreign countries in regulating this market. Major grain producing countries are shown to implement market interventions to avoid compromising food security. In most foreign countries, a protectionist policy is implemented to ensure food safety, to prevent the harmful influence of foreign commodity producers, and to protect the local food market. At the same time, in order to stimulate the expansion of production, extensive state aid is implemented. On the other hand, in a number of countries of the world, the problem of state control over the quality of grain, the efficient use of grain and its processing products is given an important place and importance, which is reflected in the relevant legislative acts.

**Keywords:** grain market, food security, development, price, production, consumption, export.

It should be noted that the price of wheat has risen to a record level in the last year, and the grain crisis is felt all over the world. Due to the increase in demand for wheat worldwide, the decrease in supply forced the increase in prices. The main factors affecting the increase in the price of wheat in the world market include unfavorable weather conditions, protectionist policy, the policy of increasing wheat reserves, the increase in variable costs, the fear of crisis and war. The global food market, affected by the weather and the novel coronavirus (COVID-19) epidemic, has been hit again by the Russia-Ukraine war and Western sanctions against Moscow. The aim of the article is to review the current state of affairs in the grain market and analyze the experience of a number of foreign countries on market regulation.

Although a downward trend was observed in the price of wheat exported from Russia from December 2021, the price increased sharply in March 2022. In June 2022, the export price of 1 ton of wheat increased by 5.04 percent compared to the previous month and reached USD 423.3. In June 2022, the maximum price of 1 ton of wheat in the Black Sea ports was 425 dollars, the minimum price was 420 dollars, and in the ports of the Sea of Azov it was 395 dollars and 390 dollars, respectively [9].

In general, factors affecting prices in the food market are complex. Thus, weather conditions, trade policy, agricultural policy, grain reserve policy, biofuel policy and changing international financial conditions are important factors affecting food prices. Due to the increase in demand for wheat worldwide, the decrease in supply is forcing the price to increase. The main factors affecting the increase in the price of wheat in the world market include unfavorable weather conditions, protectionist policy, the policy of increasing wheat re-

serves, the increase of variable costs, crises and conflicts. Another important reason is that some countries' expectations for 2022 are not optimistic. That's why China, another major wheat producer, has started seriously stockpiling wheat in recent months. According to statistics, China's wheat imports increased by 50 percent in the first half of 2021 compared to the same period of the previous year. By mid-2022, China will own 51 percent of the world's wheat reserves, according to data from the US Department of Agriculture. Such tendencies are also observed in some developed countries. In addition, domestically, the Chinese government offers farmers a minimum price for their produce, which they then supply to supplement food supplies. The Chinese government raised the minimum wheat price for the first time since 2014 in March 2021, sending bullish signals to both domestic and foreign markets [8].

Agriculture is very sensitive to climate change and extreme weather conditions. During the past year, the drought and high temperatures observed in the USA, Canada and Russia have seriously affected wheat production. For example, in the United States, drought and high temperatures caused a 40 percent decrease in the spring wheat harvest and a 10 percent decrease in the total wheat harvest in 2021 [8].

According to statistics, the largest wheat production in the 2020/21 season, 134.3 million tons, falls to China. With the production of 107.9 million tons of wheat, India ranks second in the world, and Russia ranks third with the production volume of 85.4 million tons. In general, the order of the top ten countries producing the most wheat was as follows: 4. USA - 49.7 million tons; 5. Canada - 35.2 million tons; 6. Australia - 33 million tons; 7. France - 30.5 million tons; 8. Ukraine - 25.5 million tons; 9. Pakistan - 25.2 million tons; 10. Germany - 22.1 million tons [7].

As it is known, 29 percent of wheat exports in the world are accounted for by Russia and Ukraine. For this reason, the Russia-Ukraine conflict at the beginning of the year created the basis for a rapid increase in the price of wheat on the world market. Also, in recent years, global climate change and abnormal weather conditions have a negative impact on wheat production in a number of countries, which is a factor that causes price increases.

#### ***Main directions of grain market regulation.***

Major grain producing countries intervene in the market in order not to risk food security. For example, Russia has a policy of restricting wheat exports. So, from the middle of 2021, Russia began to impose a tax on wheat exports. On the other hand, it applies a wheat export quota to regulate exports.

The experience of foreign countries shows that the government prefers targeted support to producers in the agricultural sector and the implementation of protectionist measures. Thus, 25% of the income of farmers in the USA, 40% in Canada, 50% in the countries of the European Union, and more than 70% in Japan are state subsidies. Such a policy is implemented in many countries that are trying to ensure their own food security, prevent the harmful influence of foreign commodity producers, and defend the local food market.

One of the main directions here is influencing the producers by subsidizing the prices of their products. At the same time, the main differences in that case are only in the size, structure and forms of financing. For example, 38-39% of prices in the European Union countries, 36-37% in the USA, 30-31% in Canada and 6-7% in Australia are covered by subsidies.

In countries aiming to solve the problem of self-sufficiency with important food products, including grain products, the share of state aid to agriculture in the value of the sold product is at the level of 50-70%. At present, one of the serious problems in grain farms in most of the world's countries is related to compensation of damage, and this issue is directly regulated by insurance relations. Thus, positive experience in insurance relations has been collected in developed countries.

It should be noted that in a number of countries of the world, the problem of state control over the quality of grain, the rational use of grain and its processing products is given an important place and importance, which is reflected in the relevant legislative acts. Legislative documents regulate relations in the field of grain production and are aimed at solving a number of issues: regulating the rules of grain production, processing and storage; determination and provision of grain quality standards; setting fixed rates for grain transportation services.

One of the important conditions for stabilization and regulation of the grain market in the world, and for coordination, is the preparation of the mechanisms of cooperation of the world countries on grain at the international level in accordance with global challenges. In this direction, the International Grains Council located in London operates and this Council includes 23 countries. The main goal of the council is international co-

operation on stabilizing the world grain market. In Turkey, which is at the level of strategic cooperation with Azerbaijan, serious importance is attached to the production of grain products and the creation of reserves. The State Grain Agency of Turkey coordinates and regulates these issues in the country. The agency's strategic task is to maintain stability in the domestic grain products market, ensure balance, organize grain interventions if necessary, etc. consists of. In recent years, on average, 20 million tons of wheat have been produced in Turkey, and the demand for this important food product is 17-18 million tons. Despite the fact that production exceeds consumption in the country, an average of 4 million tons of wheat is imported every year. This allows strengthening the reserves of wheat, which is an important and strategic food product. The Russian Federation, a neighbor of our country and a strategic foreign trade partner in the non-oil sector of Azerbaijan, is one of the world's leading producers of grain products. Strategic problems of grain products in Russia, including efficiency issues, regulatory mechanisms are implemented by the Ministry of Agriculture of Russia. The volume of grain export in this country is increasing, including its price.

Another country with strategic trade and economic relations with Azerbaijan - Kazakhstan is also known as a grain country. Part of the grain import required for the formation of the grain reserve of our country - mainly wheat import - is related to Kazakhstan[2]. However, in recent years, Kazakhstan's position in the world grain market has weakened somewhat, and Russia's activation is the main factor in this. The total volume of grain production in the country is 18 million tons per year.

It should be noted that in order to increase the efficiency of the grain products market, it is important to pay special attention to a number of issues at the micro level. Analysis of the external and internal environment - microenvironment and macroenvironment factors, study of competitors - detection of competitors, assessment of their strategy and purpose, number and potential opportunities, weak and strong aspects are also included in the analysis direction of management. From the point of view of these factors, special attention is paid to defining and forecasting market demand, selecting market segments, substantiating the strategy of differentiation and forecasting of offers, analyzing the potential competitive environment, identifying potential competitive advantages, and determining access to foreign markets.

#### **References:**

1. About world grain reserves and other tools for solving the problem of instability of grain markets. FAO Investment Center. <http://www.fao.org/3/a-i3338r.pdf>
2. Kazakhstan has increased its supply of wheat to foreign markets. <https://kapital.kz/economic/73871/kazakhstan-narastil-postavki-pshenitsyna-vneshniye-rynki.html>
3. World wheat consumption will overtake production in 2019. <http://www.ukragroconsult.com>

4. The top three world grain exporters are Russia, the USA and Canada. <https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/troika-mirovyh-yeksporterov-zernovyh-rossija-ssha-i-kanada.html>

5. Kuksin S.V. State and prospects for the development of the Russian wheat market as an integral part of the world grain market // Vestnik NGIEI. 2018. No. 5 (84). <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-rynka-pshenitsy-rossii-kak-sostavnoy-chasti-mirovogo-rynka-zerna>

6. Canada will harvest its lowest wheat harvest in three years. <http://agroportal.ua/news/mir/kanada-soberet-samyi-nizkii-za-tri-goda-urozhai-pshenitsy>

7. <https://latifundist.com/en/rating/top-10-stran-proizvoditelej-pshenitsy-v-202021-mg>

8. [https://azertag.az/xeber/Qlobal\\_bugda\\_bohra\\_ni\\_ve\\_Azerbaycana\\_tesirleri-1969845](https://azertag.az/xeber/Qlobal_bugda_bohra_ni_ve_Azerbaycana_tesirleri-1969845)

9. <https://www.apk-inform.com/en/prices>

# ECONOMIC SCIENCES

## MANAGEMENT OF MEDICAL ORGANIZATIONS IN PANDEMIC CONDITIONS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Tanbayeva G.**

*Doctoral student of Business Administration,  
Almaty Management University (Almaty, Kazakhstan)*

## УПРАВЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

**Танбаева Г.**

*Докторант DBA  
Алматы Менеджмент Университет, г. Алматы, Республика Казахстан  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388729>*

### Abstract

In the article the author considers new realities in the sphere of health care in the conditions of pandemic and reveals the peculiarities of management of medical organizations of the Republic of Kazakhstan.

### Аннотация

В статье автор рассматривает возникшие новые реалии в сфере здравоохранения в условиях пандемии и раскрывает особенности управления медицинскими организациями Республики Казахстан.

**Keywords:** management, management of organizations, medical organizations

**Ключевые слова:** управление, управление организациями, медицинские организации

С февраля 2020 года Правительство и вся система здравоохранения Республики Казахстан объединились в борьбе с вирусом COVID-19. Чтобы справиться со смертельно опасным заболеванием, вызванным вирусом COVID-19, организационным структурам потребовалось быстрое принятие решений, глубокие изменения и большая сплоченность персонала больницы. Школы, детские сады и многие другие общественные учреждения были закрыты («изоляция» и «карантин»), в попытке снизить уровень заражения и выиграть время для подготовки медицинских организаций, которые столкнулись с рядом трудностей. Во-первых, с данной болезнью ранее никто не сталкивался и было необходимо получать знания от международных организаций, тщательно следить за исследованиями всего мира. Во-вторых, необходимо было передавать полученные знания всему медицинскому сообществу и принимать решения по управлению медицинскими организациями в условиях пандемии. Борьба с коронавирусной инфекцией обнаружила ряд проблем в системе здравоохранения, которые было необходимо решать в очень короткие сроки. Это: нехватка лекарственных средств, аппаратов ИВЛ, транспортирующих машин скорой помощи, устаревшее оборудование, нехватка инфекционных стационаров, эпидемиологов, врачей, медперсонала, также многие сотрудники медицинских организаций – врачи, медсестры подверглись серьезнейшему риску и большим физическим нагрузкам, находясь перед лицом опасности заражения. Для решения данных проблем в организационных медицинских структурах потребовалось применение эффективной стратегии на всех уровнях управления.

События, связанные с ростом заболеваемости COVID-19 повлекли за собой рост научных исследований, поскольку необходимо было осмыслить новые условия жизни и их влияние на разные аспекты жизнедеятельности. Особо актуальными стали исследования в области медицины и менеджмента. В частности, современная ситуация потребовала знания областей управления рисками в форс-мажорных обстоятельствах, кризис-менеджмента в условиях нестабильности. Среди исследователей, изучавших управление и деятельность медицинских организаций в условиях пандемии - М.А. Мурашко, Вербовой Д.Н., Бояринцев В.В., Амосова Н.А., Тимашков Д.А., Ярилина Л.Г. и др.

*Цель* данной статьи: описание основных особенностей управления медицинскими организациями в Республике Казахстан в условиях пандемии.

*Гипотеза:* если дать описание особенностей управления медицинскими организациями в условиях пандемии, мы сможем оценить менеджмент медицинских организаций в условиях пандемии.

Управление медицинской организацией представляет собой такие процессы, как управление программами здравоохранения, лечебно-диагностическими технологиями, кадрами, материальными ресурсами, финансами и многое другое. Характер управления в значительной мере зависит от организации лечебно-диагностического процесса в каждой конкретной организации, но принципы, методы и технологии управления остаются одними и теми же, и их рационально применять в обобщенном плане.

В настоящее время в борьбе с коронавирусом Правительство Казахстана определило следующие

приоритеты: меры по противодействию коронавирусной инфекции; усиление санитарно-эпидемиологической службы; вакцинация против коронавирусной инфекции; повышение качества медицинских услуг; повышение заработной платы медицинских работников; совершенствование тарифной политики; борьба с коррупцией в системе здравоохранения [1]. Работа по созданию системы оказания медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией велась одновременно по нескольким направлениям. Прежде всего, была выстроена жесткая вертикаль управления. Переход от обычного режима управления к кризисному режиму в команде с другими организационными структурами. МЗРК на ежедневной основе стало предоставлять статистические данные и оценку ситуации с пандемией на ежедневной основе для принятия решений о необходимых действиях. Был разработан полностью структурированный план борьбы с распространением пандемии, создан штаб по борьбе с коронавирусом.

Итак, рассмотрим особенности управления деятельностью медицинских организаций.

**1. Организация потоков пациентов, категоризация уровня сложности заболевания.** Для того, чтобы обеспечить эффективную помощь населению, была обеспечена госпитализация критических больных в инфекционные больницы, вызов врача на дом, онлайн-консультация.

На уровне пациентов, параллельно с риском заражения и разделением положительных случаев по секторам, основное внимание необходимо уделить обеспечению равного качества и гуманизированного ухода. Непрерывность оказания основных вспомогательных услуг крайне важна и необходима. Пациенты, не инфицированные COVID-19, не должны пострадать.

Очень важно отслеживать критерии доступа к отделениям первичной медико-санитарной помощи, чтобы выбрать пациентов, которые должны явиться в больницу и получить медицинскую помощь даже в условиях пандемии.

**2. Защита персонала.** Поскольку пандемия создала угрозы для медицинских работников: опасность заражения вирусом и рабочая нагрузка из-за новой рабочей ситуации. Сохранение здоровья сотрудников, защита персонала от инфекций и выгорания были важной задачей руководства.

Сотрудники по-разному реагировали на новую информацию и новые решения - одни были очень напуганы, а другие были беспечны. Поэтому было очень важно убедить в важности профилактики, разработать политику доступа в больницы, реорганизовать протоколы профилактики и контроля инфекций в распорядке работы персонала больницы.

В основных больницах были созданы рабочие группы, которые начали проводить информационные мероприятия для медицинских работников. Планы действий в чрезвычайных ситуациях выполнялись и корректировались в течение нескольких дней.

Обеспечение средств индивидуальной защиты (СИЗ) было глобальной проблемой. В начале пандемии больницы столкнулись с их нехваткой, вследствие чего были случаи, когда медицинские работники получили положительные тесты на COVID-19. Наблюдалось повышение цен на СИЗ. Создание запасов и обеспечение всех сотрудников средствами индивидуальной защиты были важной проблемой.

**3. Солидарность сотрудников медицинских организаций.** Несмотря на тяжелые условия работы – ненормированный рабочий график, трудоемкая деятельность и многое другое, медперсонал помогал друг другу. Медперсонал был мобилизован в противоэпидемических мероприятиях и даже случае болезни одного медработника, его заменял другой.

**4. Пересмотр привычных процессов** – использование новых технологий, перевод продаж в онлайн, перестройка логистики и корпоративной культуры. Удаленная работа в стране стала привычным явлением, значительно увеличилась и обещает стать важной базой для смешанного типа работы в будущем. Впервые амбулаторных пациентов с острыми заболеваниями стали сопровождать телефонными или видеозвонками. Так, стало активно развиваться оказание консультативных услуг посредством национальной телемедицинской сети, к которой подключены 259 организаций здравоохранения [2]. Был разработан сайт <https://www.coronavirus2020.kz/> и открыта горячая линия МЗ РК (1406) для информирования населения и работой с обращениями. На сайте coronavirus2020.kz опубликованы официальные памятки, статистические данные по заболеваемости/смертности, данные по вакцинации на актуальный день, последние новости по ситуации с COVID19 как в стране, так и в мире, официальные опровержения недостоверной информации, есть возможность задать вопрос в письменной форме через сообщения в рубрике «вопрос-ответ» [3].

**5. Финансирование больниц.** Рост инвестиций в сферу здравоохранения в 2020 году составил 302,5 млрд тг., что в 2,5 раза выше показателя 2019 года. Оказана материальная поддержка медицинским работникам, задействованным в противоэпидемических мероприятиях. Акцент со стороны Правительства на систему здравоохранения был повышенным. Все регионы акцентировано начали работать на систему здравоохранения. За последние годы такой модернизации в системе здравоохранения не было — обновлись ИВЛ-аппараты, огромные передвижные медицинские комплексы поехали в регионы. Больницы получили машины скорой помощи, оснастили рентген-аппаратами, КТ. Построили больницы, были отремонтированы инфекционные больницы, которым по 50-60 лет, там были необустроенные системы вентиляции, не было ИВЛ-аппаратов, кислорода – всё полностью заменили. То есть, в кратчайшие сроки система здравоохранения мобилизовалась, и больницы получили дополнительную помощь [4].

**Вывод.** Управлению медицинскими организациями в условиях пандемии времена присущи трудные задачи, поскольку больницам пришлось столкнуться с серьезными проблемами, когда балансировали интересы сотрудников и пациентов. Обзор ситуации в условиях пандемии подчеркивает важность инклюзивности на каждом этапе работы и необходимости соблюдения строгих протоколов, политики и процедур стандартизации деятельности для обеспечения безопасности сотрудников и пациентов. Пандемия показала, какие имеются проблемы в сфере здравоохранения, а также то, что что хорошее руководство имеет существенное значение. Благодаря повышенному вниманию Президента к данной проблеме, Правительство своевременно приняло необходимые меры по сдерживанию распространения вируса в нашей стране, а структуры системы здравоохранения РК скорректировали свои стандартные подходы к предоставлению медицинских услуг, чтобы уменьшить необ-

ходимость оказания личной помощи и минимизировать риск для пациентов и медицинских работников.

#### **Список литературы:**

1. <https://www.primeminister.kz/ru/news/borbas-koronavirusnoy-infekciey-osnashchenie-medicinskih-organizacij-zarplatnaya-reforma-v-medsfere-razvitie-zdravooxraneniyakazahstana-v-2020-godu-121545>
2. <https://www.primeminister.kz/ru/news/reviews/obzor-kazahstanskoy-sistemy-zdravooxraneniya-itogi-2020-goda-i-plany-na-2021-y-271128>
3. <https://www.coronavirus2020.kz/>
4. <https://vlast.kz/obsshestvo/44434-aleksej-cojmy-bolse-ne-zanimaemsa-tuseniem-pozara.html>  
<https://www.primeminister.kz/ru/news/borbas-koronavirusnoy-infekciey-osnashchenie-medicinskih-organizacij-zarplatnaya-reforma-v-medsfere-razvitie-zdravooxraneniya-kazahstana-v-2020-godu-121545>

# HISTORICAL SCIENCES

УДК 94(477)19

## WESTERN UKRAINIAN PEOPLE'S REPUBLIC: FEATURES OF MILITARY CONSTRUCTION (NOVEMBER – DECEMBER 1918)

**Haruk A.,**

*Hetman Petro Sahaidachnyi National Ground Forces Academy  
professor of the department of Humanities,  
professor, doctor of historical sciences,  
Lviv, Ukraine*

**Pidshybiakin S.**

*Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy,  
researcher of the Scientific Center of the Ground Forces  
candidate of historical sciences  
Lviv, Ukraine*

## ЗАХІДНО-УКРАЇНСЬКА НАРОДНА РЕСПУБЛІКА: ОСОБЛИВОСТІ ВІЙСЬКОВОГО БУДІВНИЦТВА (ЛИСТОПАД – ГРУДЕНЬ 1918 р.)

**Харук А.І.,**

*Національна академія сухопутних військ  
імені гетьмана Петра Сагайдачного,  
професор кафедри гуманітарних наук,  
професор, доктор історичних наук,  
м. Львів, Україна*

**Підшиб'якін С.В.**

*Національна академія сухопутних військ  
імені гетьмана П. Сагайдачного,  
науковий співробітник Наукового центру сухопутних військ,  
кандидат історичних наук  
м. Львів, Україна*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388739>

### Abstract

The features of military construction in the Western Ukrainian People's Republic (WUNR) have been examined. The reasons and prerequisites for the November Uprising have been highlighted, with a focus on the activities of the State Secretary of Military Affairs, Colonel Dmytro Vitovsky, in the early days after Ukrainians took power in Lviv. The achievements of the Ukrainian authorities in the military sphere have been analyzed, and the course of the Polish-Ukrainian war in November-December 1918 has been outlined, including the intense battles for Lviv and the role of the Ukrainian Sich Riflemen in these processes. It is noted that in December 1918, the war took on a positional character, and the command of the Galician Army focused primarily on the liberation of Lviv and the improvement of the Armed Forces' structure.

### Анотація

Розглянуто особливості військового будівництва у Західно-Українській Народній Республіці (ЗУНР). Висвітлено причини та передумови Листопадового зриву, акцентовано увагу на діяльності Державного секретаря військових справ полковника Дмитра Вітовського у перші дні після перебрання українцями влади у Львові. Проаналізовано здобутки української влади у військовій сфері, висвітлено перебіг польсько-української війни у листопаді-грудні 1918 р., зокрема показано важкий характер боїв за Львів та висвітлено роль Українських Січових Стрільців у цих процесах. Констатовано, що у грудні 1918 р. війна набрала позиційного характеру, а командування Галицької армії зосередило головну увагу на звільненні Львова та удосконаленні структури Збройних Сил.

**Keywords:** WUNR, Dmytro Vitovsky, November Uprising, Galician Army, Ukrainian Sich Riflemen, Roman Dashkevych, Polish-Ukrainian war.

**Ключові слова:** ЗУНР, Дмитро Вітовський, Листопадовий зрив, Галицька армія, Українські Січові Стрільці, Роман Дашкевич, польсько-українська війна.

Західно-Українська Народна Республіка (ЗУНР) була створена як держава, що об'єднала

західну частину України після змін та турбулентних подій періоду Першої світової війни та революції. В умовах польської збройної агресії, значну

увагу її керівництво приділяло військовому будівництву. Саме Збройні Сили мали стати надійною опорою новоствореної республіки та забезпечити її суб'єктність на міжнародній арені в умовах розпаду Австро-Угорської та Російської імперій.

Особливості військового будівництва у ЗУНР – малодосліджена проблема в українській та зарубіжній історіографії, яка розглядалася, здебільшого у контексті значно ширших тематичних ніш. Основна мета статті – показати специфіку розбудови військового сектору ЗУНР у час проголошення незалежності та в умовах польсько-української війни 1918 – 1919 рр. Джерельну основу розвідки становлять матеріали періодичної преси та мемуари українських військових діячів.

Під впливом розпаду Австро-Угорської імперії, 18–19 жовтня 1918 р. у Львові відбулися представницькі збори українських послів до Віденського парламенту та Галицького і Буковинського крайових сеймів, діячів українських партій та єпископату, які обрали тимчасовий парламент – Українську Національну Раду (УНР) на чолі з адвокатом Є. Петрушевичем. Новостворений представницький орган заявив, що вважає за свій обов'язок «виконати в хвили, яку признає за відповідну, іменем українського народу австро-угорської монархії, його право самоозначення та рішити про державну долю всіх областей, заселених тим народом» [6, с. 113–114]. Був створений Центральний Військовий Комітет на чолі з отаманом Легіону УСС Д. Вітовським, який розпочав підготовку до збройного повстання [6, с. 114].

Реальна загроза захоплення влади поляками змусила керівництво львівської делегації УНР ухвалити остаточне рішення про збройний виступ. Поштовхом до подібних дій стала відмова 31 жовтня 1918 р. намісника Галичини К. Гуйна передати українським представникам повноту влади у краї. Тоді ж на засіданні УНР Д. Вітовський ознайомив присутніх із загальним планом захоплення влади у Львові та повітах Східної Галичини, запевнив К. Левицького у позитивному результаті військової операції. «Справа може вдатись тільки зараз, – зазначав він. – Як цієї ночі ми не візьмемо Львова, то завтра його напевно візьмуть поляки» [5, с. 51]. У таких умовах УНР одностайно прийняла рішення «виконати акт перевороту заняття міста Львова зі всіма державними установами досвіта 1 листопада 1918 р.» [17, с. 129].

31 жовтня Д. Вітовський вислав накази у філії Військового комітету до Станиславова, Тернополя, Дрогобича, Стрия, Коломиї, Золочева та інших міст Галичини й Буковини з вимогами:

- негайно створеними збройними загонами перебрати владу;
- командирів полку УСС в Чернівцях – терміново прибути до Львова [14, с. 139–142].

Основні надії УНР загалом та Д. Вітовський – зокрема покладали на полк Українських Січових Стрільців (УСС), який станом на 1 листопада залишався єдиною організованою і боєздатною військовою одиницею. Інші галицькі піхотні полки (9-й Стрийський, 15-й Тернопільський, 24-й

Коломийський, 30-й Львівський, 77-й Самбірський, 80-й Золочівський, 55-й Бережанський та ін.) перебували у цей доленосний період на фронтах Першої світової війни [4, с. 31–35].

1 листопада 1918 р. Д. Вітовський за допомогою бл. 1500 українських вояків зайняв стратегічні об'єкти Львова та від імені Військового Комітету передав владу голові філії Національної Ради К. Левицькому. «Взагалі українська військова влада вив'язалася із свого завдання знаменито. Справність українських старшин і вояків була зразкова», – констатував очевидець подій [5, с. 70]. УНР звернулася до мешканців Львова і населення Галичини з відозвою, в якій оголосила, що віднині влада в краї знаходиться в її руках і закликала до підтримки державотворчих заходів і оборони власної держави. «Український Народе! Голосимо Тобі вість про Твоє визволення з віковичної неволі, – зазначали учасники Листопадового зриву. – Віднині Ти господар своєї землі вільний горожанин Української Держави... Доля Української Держави в Твоїх руках. Ти станеш, як непобідний мур при Українській Національній Раді і відіпреш усі ворожі замаху на Українську Державу» [1, с. 1].

9 листопада 1918 р. Національна Рада оголосила про створення Західно-Української Народної Республіки та обрала уряд – Державний Секретаріат на чолі з К. Левицьким. Державним секретарем військових справ було призначено полковника Д. Вітовського, який започаткував:

- формування Збройних Сил;
- організацію військової адміністрації;
- мобілізацію українського населення.

У відповідь на агресивні дії поляків, 15 листопада 1918 р. з ініціативи Д. Вітовського було створено 3 обласних (Львів, Станиславів, Тернопіль), 12 окружних (Львів, Перемишль, Рава-Руська, Самбір, Станиславів, Стрий, Коломия, Чернівці, Тернопіль, Золочів, Чортків, Бережани) та 60 повітових Військових команд, впроваджено Військову Присягу, військові звання з терміном служби у кожному і відповідні відзнаки, грошові оклади й пенсії [10]. Вищим органом керівництва збройними силами республіки була Начальна Команда Галицької Армії (НКГА), яку очолювали Д. Вітовський, а згодом – полковники Г. Косак, Г. Стефанів, генерал Армії УНР М. Омелянович-Павленко [15, с. 52–53].

С. Макарчук зауважував, що у військово-політичній структурі ЗУНР спостерігалось чимало деструктивного і не цілком зрозумілого сучасникам [9]. «Так, старшинський корпус УГА, особливо та його частина, що вийшла зі старої австрійської армії, майже впродовж всієї війни була пройнята фальшивим відчуттям вишості та відірваності від основної вояцької маси, – писав він. – Термін «мужва» на означення простих вояків вживався навіть в офіційних документах командування УГА... Та не лише психологічні суперечності між начальством і виконавцями мали місце в житті республіки і війська. Були й глибокі соціальні протиріччя...» [9].

У той же час (на початку листопада 1918 р.) у Любліні почалося формування Тимчасового уряду

Польської Народної республіки, який своїм маніфестом задекларував польську владу на всіх «історичних землях», включаючи Галичину. Польська влада зуміла оперативно сформувати з місцевих поляків військові підрозділи, перекинути додаткові сили з Кракова, Варшави та інших міст і розгорнути кровопролитні бої за Львів [16]. «Війна з українцями за Львів розглядалася як вияв польської національної традиції, як символ патріотизму, – писали сучасні українські учені. – Основу польських військових формувань склали осередки Польської організації військової, Польський корпус допомоговий, Польські кадри військової, загальне керівництво якими здійснював О. Скарбек» [16].

Основна боротьба у першій половині листопада 1918 р. між українцями і поляками точилася за Львів. Після відставки Д. Вітовського (за станом здоров'я), командування Галицькою Армією перейшло до полковника Г. Коссака, а згодом – полковника Г. Стефаніва. Проте зміна керівництва Галицької Армії не принесло відчутних позитивних результатів. До 18 листопада у Львові трималася відносна рівновага сил між Галицькою армією та польськими повстанцями [11]. Спроби змінити лінію фронту, що проходила від Стрийського парку й Кадетської школи через Яблонівські касарні (тепер вул. Шота Руставелі), Цитаделю, Головну пошту (вул. Словацького, 1), Галицький сейм, касарні Фердинанда (вул. Городоцька, 40), касарні поліції на вул. Казимирівській (тепер вул. Городоцька, 26), школу ім. Чацького (тепер вул. Таманська, 11), Великі касарні (вул. Замарстинівська, 9), станцію Підзамче та Міську різню (вул. Промислова), не приносили успіху жодній зі сторін [11].

20 листопада 1918 р. із Перемишля до Львова прибули польські війська підполковника М. Токаржевського-Карашевича (бл. 1,5 тис. солдатів і офіцерів, а також 61 кулемет та 45 гармат) [13]. О. Кузьма згадував, що підполковник також просив: *«1) вислати старшин до Зимної Води на зустріч його експедиції з вказівками щодо дальшого ведення транспорту і вжиття панцирного потягу; 2) приготувати пляни вивантаження відсічі і здобуття та обсади міста і 3) зладити список домів, що їх мешканців слід арештувати, та список і короткий опис визначних українських діячів, які не повинні лишитись на волі, а вкінці збірні для полонених і арештованих. Справа польської відсічі була, розуміється, для української команди у Львові тайною»* [5, с. 70]. Таким чином, як стверджував М. Клімецькі, у боях за Львів на польському боці брало участь 6022 особи, з них 1374 учні і студенти [2, с. 139–140].

Під тиском переважаючих у півтора рази сил противника полковник Г. Стефанів 22 листопада віддав наказ залишити Львів. Його частини створили підльвівський фронт й утримували його до кінця війни [10]. Чимало учасників тих боїв, а також військових істориків вважали, що віддавати Львів полякам без бою було трагічною помилкою Г. Стефаніва й загалом українського політичного проводу. Місто необхідно було боронити «усіма силами», тоді б стратегія українсько-польської війни

набрала іншого характеру – на користь українців [10].

Після втрати українцями Львова, розпочалася підготовка проводу ЗУНР до його повернення [7, с. 133–139]. Уже наприкінці листопада 1918 р. у Бережанах відбулася нарада за участю командування Галицької Армії та уряду, яка розглянула і затвердила план першого штурму Львова. З цього приводу М. Омелянович-Павленко зазначав, що полковник Є. Мишківський пропонував групі підполковника А. Кравса вийти на ділянку залізниці між Судовою Вишнею й Перемишлем, перерізати полякам шлях сполучення Перемишль–Львів і дійти до Сяну, де створити лінію фронту й не допустити наступу поляків з Перемишля на Львів. Водночас бойові групи північного крила фронту мали не допустити наступу поляків у напрямку Рава-Руська–Львів. Війська 2-го корпусу на підльвівському фронті (7–9 тис. багнетів і 40 гармат) мали штурмувати Львів лобовими атаками. Операцію планували розпочати загальним наступом уранці 27 грудня 1918 р. [12, с. 103].

Планування наступальних операцій відбувалося на тлі організаційного зміцнення Галицької Армії. Так, у грудні 1918 р. Начальна Команда створила бойові групи (названі відповідно до місцевостей) на чолі з призначеними командирами. Л. Шанковський зауважував, найбосдатнішими з них були групи січовиків «Схід» отамана О. Букшованого, «Старе Село» отамана О. Микитки, група «Наварія» полковника І. Омеляновича-Павленка. На північному крилі фронту в районі Сокаля, Угніва, Рава-Руської, Жовкви полякам протистояли групи: «Рава-Руська» – сотника В. Стафініяка, «Угнів» – сотника І. Пушкаря, «Яворів» – поручника Я. Гриневича, «Сокаль» – сотника О. Демчука, «Янів» – отамана А. Долуда, група поручника В. Секунди. Усі вони були в оперативному підпорядкуванні області «Північ» під командуванням полковника В. Курмановича [15, с. 51].

На південно-західному крилі фронту утримували фронт бойові групи «Щирець» підполковника К. Слюсарчука, згодом А. Бізанца, «Рудки» отамана К. Гофмана, «Круkenичі» отамана В. Шепеля, «Любінь Великий» четаря С. Рибачевського, «Глибока» сотника М. Федика, «Старий Самбір» сотника С. Мацієвича, «Лютовиська» сотника І. Моляшого та «Хирів» підполковника А. Кравса. Вони були в оперативному підпорядкуванні області «Південь» полковника Г. Коссака [15, с. 51].

Кожна бойова група складалася з 3–5 стрілецьких куренів, артилерії та окремих сотень і підрозділів розвідки, зв'язку, сапер та ін. Було встановлено надійний зв'язок між НКГА і командуванням груп, впроваджено чітке підпорядкування та порядок матеріально-технічного забезпечення їх бойових дій [15, с. 51]. Наприкінці грудня 1918 р. було створено 12 запасних піхотних полків, 4 запасні гарматні полки в Стрию, Станіславові, Коломиї, Золочеві, а також 2 кінних, зв'язку, саперну і старшинські школи в Самборі, Золочеві, Коломиї, Станіславові [10].

Зрештою, у грудні 1918 р. у структурі Галицької Армії було створено три корпуси:

– 1-й (очолив полковник В. Курманович) – бойові групи «Північ», «Яворів», «Угнів», ін. окремі формації на фронті від Сокаля до Львова;

– 2-й корпус (очолив підполковник М. Тарнавський) – бойові групи «Схід», «Старе Село», «Наварія»;

– 3-й корпус (очолив полковник Г. Косак) – бойові групи «Хирів», «Крукеничі», «Самбір», «Щирець», «Рудки», «Глибока» [8, с. 148–149].

Структурні зміни дозволили Галицькій Армії провести серію вдалих контрнаступальних операцій у грудні 1918 р.. Найвдалішим виявився наступ групи під командуванням А. Кравса 5–18 грудня на Хирів–Перемишль. За підтримки артилерії та бронепоезда українці вже у перші дні зайняли Хирів, Нове Місто, Добромиль. 8 грудня А. Кравс отримав підкріплення – (стрілецький курінь) та атакував поляків у напрямку Перемишля. Проте згодом був змушений повернутися на вихідні позиції [3, с. 56–58].

Таким чином, під впливом геополітичних подій початку XX ст., 1 листопада 1918 р. на західноукраїнських землях було проголошено утворення ЗУНР. Політичний провід республіки значну увагу приділяв військовому блоку питань, оскільки новоутворена Польська держава вважала територію ЗУНР своїми «історичними землями». Д. Вітовський та його наступники у листопаді–грудні 1918 р. провели низку реформ у військовій сфері, що однак не привело до значних тактичних успіхів у розпал польсько-української війни.

#### References:

1. Dilo (1918). 2 lystopada.
2. Klimecki, M. (2000). *Polsko-ukraińska wojna o Lwów i Galicję Wschodnią 1918–1919*. Warszawa.
3. Kravs, A. (1960). *Zaviazok i boi «Hrupy Khyriv»*, *Ukrainska Halytska Armiia: Materialy do istorii*. T. 2, 55–67.

4. Krotofil, M. (2002). *Ukraińska Armia Halicka 1918–1920*. Torun, 2002.

5. Kuzma, O. (2003). *Lystopadovi dni 1918 r.* Lviv.

6. Levytskyi, K. (1931). *Velykyi zryv (Do istorii ukrainskoi derzhavnosti vid bereznia do lystopada 1918 r. na pidstavi spomyniv ta dokumentiv)*. Lviv.

7. Lytvyn, M. (1998). *Ukrainsko-polska viina 1918-1919 rr.* Lviv.

8. Lytvyn, M., Naumenko, K. (1995). *Istoriia ZUNR*. Lviv.

9. Makarchuk S. *ZUNR: istorychnyi dosvid natsionalnoho derzhavotvorennia i suchasnist*. URL: <https://www.inst-ukr.lviv.ua/files/20/01-03Makarchuk.pdf>

10. Marchenko Ya. *Boi Halytskoi Armii za Lviv u hrudni 1918 – sichni 1919*. URL: [http://vnn.asv.gov.ua/issue/archive\\_2011\\_16\\_16-2.pdf](http://vnn.asv.gov.ua/issue/archive_2011_16_16-2.pdf)

11. Melnyk I. *Padinnia Halytskoi stolytsi*. URL: <https://zbruc.eu/node/15678>

12. Omelianovych-Pavlenko, M. (2002). *Spohady ukrainskoho komandarma*. Kyiv.

13. Rutar V. *Mobilizatsiia do Viiska Polskoho u Skhidnii Halychyni pid chas polsko-ukrainskoi viiny (lystopad 1918 – lypen 1919 rr.)*. URL: <https://clio.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/rutar235-256.pdf>

14. Rydel, J. (2001). *W służbie cesarza i króla. Generalowe narodowości polskiej w siłach zbrojnych Austro-Węgier w latach 1868–1918*. Kraków.

15. Shankovskyi, L. (1999). *Ukrainska Halytska Armiia*. Lviv.

16. Ustyomenko V. *Polsko-ukrainska konfrontatsiia v chasy ZUNR*. URL: [https://shron1.chtyvo.org.ua/Ustyomenko\\_Volodymyr\\_Mykhailovych/Polsko-ukrainska\\_konfrontatsiia\\_v\\_chasy\\_ZUNR.pdf](https://shron1.chtyvo.org.ua/Ustyomenko_Volodymyr_Mykhailovych/Polsko-ukrainska_konfrontatsiia_v_chasy_ZUNR.pdf)

17. ZUNR. *Iliustrovana istoriia* (2008). Ivano-Frankivsk.

# MATHEMATICAL SCIENCES

## METHODOLOGICAL SYSTEM OF IMPLEMENTATION OF SUB-STANDARDS ON THE CONTENT LINE "STATISTICS AND PROBABILITY" IN MATHEMATICS IN THE VI GRADE OF SECONDARY SCHOOLS

**Ibrahimov F.,**

Sheki branch of ASPU, doctor of pedagogical sciences, professor  
<https://orcid.org/0000-0002-0775-1048>

**Abdurahmanova G.,**

Sheki branch of ASPU, head teacher  
 ORCHID: <https://orcid.org/0000-0001-9361-4121>

**Garayeva G.**

Sheki branch of ASPU, doctoral student, head teacher  
 ORCHID: <https://orcid.org/0000-0002-8347-5145>  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388833>

### Abstract

In the article, the contents of the topics considered necessary and the substandards adequate for them are presented in the content of the subject of Mathematics in the VI classes of the general education schools in the content line "Statistics and Probability". Attention is directed to the technology of turning the content elements that perform the "enabling function" into action in the students' cognition in the formation of skills on sub-standards (the corresponding part of the expected results). In the "Statistics and Probability" content line, transformable elements "Data collection", "Building a table that characterizes the change of the selected data", "Diagram", "Histogram", "Numerical mean, mode and median", "Providing forecasts", "Probability", "Unlikely and very likely events", "Number of possible cases", "The number of favorable cases in relatively complex events" it is considered appropriate to make it into a system on topics. It should be noted that the task system, which serves as a means of organizing and managing the educational process for mastering the content elements on the topics presented by the students, should contain the verbs required to be performed on the mentioned topics. Examples of tasks of that kind are included in the content of the work.

**Keywords:** teaching process; teaching unit; content lines; standard; system; methodological system; "system-structure" approach; paradigm; information; diagram; histogram; fashion; median; event; favorable situation.

*The actuality of the subject.* There are no recommendations useful to be adopted for guidance in the teacher's activity in the currently used textbook complex and various teaching literature about content lines, activity lines, teaching units, expected results, main standards, substandards, and topics determined adequate to the standards in the subject of mathematics. This is very useful in terms of teaching the process of teaching mathematics according to the curriculum model. It is not denied that the continuous improvement of the teaching process in the subject is logical, most didactic problems are eternal [4-5]. Of course, as the experience of using the curriculum is formed, the methodical system of the teaching process adequate to it should be improved. Based on this logic "Mathematics in the VI class of secondary schools" Statistics and probability" methodical system of realization of substandards according to the content line We claim the relevance of the research of the topic.

*Interpretation of generalizations based on information obtained on the basis of research.*

Scientific sources indicate that "training" and "educational activity" are one of the main concepts of pedagogy. Although training is an important characteristic of educational activity, it does not cover all aspects of it. By the way, let's emphasize that to get to the essence of these and many other pedagogical concepts, to give an honest scientific interpretation, based on the idea of

L. Bertalanfi, in our opinion, is a successful approach. [12; 8].

Training, in the broadest sense of the word, involves the acquisition of new knowledge, skills and habits. However, learning and learning activities are essentially different events. Appropriation is an integral part not only of the learning process, but of every field of activity [2;150].

The analysis of the materials obtained from scientific sources leads us to the conclusion that training is a way of implementing education, and the fact that spiritual learning, memorizing what has been learned, and acquiring the experience of creative activity based on it depends on the way of learning (the dialectic of the content and form of cognitive action). Forming a model of educational implementation in didactics is a perennial problem [13].

The technology of education implementation (methodology in the traditional approach) has its own system [1]. The expected result in the mentioned technological system is determined by the state of movement of the selected content. There is a technological system according to each content line, teaching unit, standard, subject. It is not accidental that they are brought to the center of attention in the design of the mentioned system [3; 282-283].

Mathematics in secondary schools "Statistics and Probability" the content line has its own place [7; 575-

588]. "Statistics and Probability" content standards in the process of teaching the topics covered in the content line -5.1.1. Formulates appropriate questions to collect the necessary statistical data; 5.1.2. Creates a table, diagram (histogram as its type) that characterizes the change of selected data according to certain characteristics; 5.1.3. Finds the mode, median and mean of the collected numerical data; 5.1.4. Makes predictions based on data analysis; 5.2.1. Determines the number of possible test results; 5.2.2. Differentiates low-probability and high-probability events; 5.2.3. Finds the number of favorable cases in relatively complex cases kept in focus by being formulated as [ 6; 889-899].

Mastering the materials on this content line enriches the students' active mathematical vocabulary with the concepts of probability, statistical information, change of data, mode, median, numerical mean, event, complex event, non-probable and multi-probable events, test, diagram, histogram concepts and the relationships between them. makes it possible.

As an additional resource in teaching materials on the content line "statistics and probability" it is advisable to use virtual tools (from the important links for teaching the course-<https://mathway.com/graph>; <https://go/hrw.com/math/midma/gradecontrnt/manipulatives/GrpCalc/graphCalc.html>) and various working sheets [10-11].

It follows from the research that the greatest importance of studying by students in the process of teaching the topic "data collection", which is included in the content line "Statistics and probability", lies in the fact that they are taught the ability to collect the necessary information for solving various problems. It is enough to spend 2 hours on this process.

It is known that in every life situation, the right decision is made when the necessary information is available. Before making any decision, it is necessary to collect certain information. This information can be collected in various ways.

In order to collect information, the problematic situation should be defined, the methods of information collection should be clarified, the questions that serve to collect information should be selected, it should be determined whether the collected information is true or not, etc.

The teacher says that there is a special field of activity dealing with these issues. That field is called "Statistics". The teacher provides such information to the students about the field of employment of "Statistics": Statistics deals with the collection, processing, comparison and analysis of information. Its purpose is to help people solve certain problems.

Based on what we mentioned in the process of teaching the subject, it is useful for students to be involved in the following studies.

*Research 1.* You want to sell newspapers in your spare time, but you can only devote a certain part of the day to this business. In order to make the right decision in each area, it is important to have certain information. What you need to determine to determine if a newspaper selling business is feasible: 1) Which newspapers sell the most? 2) What time of the day are sales more? 3) In which part of the city should you organize a sale?

4) How should the price be set? 5) Is there competition in this field? and so on.

*Research 2.* You want to buy a quality computer at an affordable price. You need to have some information to make the right decision. The following can be attributed to this information: 1) Where are computers sold? 2) What is their selling price? 3) Which company produced the computer? 4) How is its quality? 5) What guarantee does the company provide? 6) What is the quality of work of the guaranteeing firm? and so on.

The teacher asks the following question: To what extent does the information collected based on the questions help to make any decision? [10;159]

Students' opinions are listened to.

In the process of teaching the subject, tasks are systematized according to the research question "What is the importance of formulating relevant questions for data collection?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

After the groups have presented their work, ideas about the importance of formulating relevant questions in obtaining statistical information are summarized.

Summarizing the collected materials, it is concluded that the "Statistics and Probability" content line "Building a table that characterizes the change of the selected data" is enough to devote 3 hours to the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills intended for the teaching of this subject as follows: Constructs a table or diagram that characterizes the change of selected data according to certain characteristics.

Collecting information is not enough to make certain decisions. It is important to present the collected data in various forms for processing and analysis. This is the most commonly used form of presentation. But the schedule should be made in a convenient form.

Therefore, the teacher involves the students in the research activity related to the construction of the table in a convenient form and learns the opinions of the students about why the presented form of the table is convenient.

In the teaching of the topic, it is recommended to formulate the research question as follows: What is the importance of creating a table in presenting information?

Students can work in groups or pairs to conduct research. Here, the teacher can give students the opportunity to freely choose the area where they will collect information.

*Example:*

Group I. "Guys, what kind of sport would you like to play? - answer the question and make a table. In what form is it convenient to give the table? (Each student can suggest his own table form).

Group II. In order to choose the class leader, it was necessary to conduct a survey among students and draw up a table reflecting the results of the survey. In your opinion, what questions should be included in the survey for the correct selection of the leader? Make a schedule.

Group III. Systematize the answers to the question "Which art would you like to have in the future?" and make a table. Determine what percentage of the whole

class is the number of students who choose each art [10;160-161].

*Discussion of group presentation.* Each group makes a table by formulating relevant questions. The table form is demonstrated during the presentation and evaluated by the students. Evaluation is based on the clarity, concreteness, goal-oriented construction of the questions put to the collection of information, etc. is taken into account. The originality of the selected table form is evaluated by the same rule.

At the end of the process, the teacher summarizes the opinions expressed about the importance of tables in collecting and presenting information, and notes the importance of presenting information in the form of tables.

Summarizing the collected materials, it is concluded that the "Statistics and Probability" content line "DiagramIt is enough to devote 3 hours to the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills intended for the teaching of this subject as follows:Constructs a table or diagram that characterizes the change of selected data according to certain characteristics.

The forms of selection of the diagram, which are considered forms of information presentation, should also be appropriate. Various diagram forms are presented to the students through the computer. Questions are asked that determine which diagram shapes students recognize. Examples of these forms are described by students on the board. The teacher summarizes the information that the students said about the types of diagrams and lists them sequentially.

Research is being conducted around the question "What is the importance of constructing a diagram in presenting information?"

In the process of teaching the subject, tasks are systematized according to the research question "What is the importance of constructing a diagram in the presentation of information?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

The construction of the diagram can be given in one of the office programs on the computer. The teacher shares his ideas about the importance of the diagram in collecting and presenting information, summarizes what has been learned about the forms of the diagram and when it is appropriate to use which form.

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below.

Level I: Has difficulty constructing a diagram that characterizes the change in data.

Level II: Constructs a diagram that characterizes the change of information with a specific instruction.

Level III: Constructs an appropriate diagram that characterizes the change in information.

Summarizing the collected materials, it is concluded that the "Statistics and Probability" content line "HistogramIt is enough to allocate 2 hours of time to the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills envisaged in the teaching of this subject as follows:It builds a table or diagram that characterizes the change of selected data according to certain characteristics [6; 892].

As a type of chart, it is considered appropriate to talk about the histogram separately. So, this type of diagram is more convenient for characterizing the change of information between certain intervals. In class V, students learned to construct a histogram for some data. Here, it is recommended that students construct a histogram of variable data with the help of Microsoft Word office software.

In the lesson, the research question can be formulated as follows: In what cases is it convenient to build a histogram?

Students are divided into pairs for the purpose of research. On the worksheets given to them, they construct the histogram according to the task both by hand and on the computer.

At the end of the lesson, the teacher lists the cases in which the histogram is constructed. Emphasizes the role of the histogram in presenting data that varies over intervals.

Summarizing the collected materials, it is concluded that the "Statistics and Probability" content line "Mean, mode and medianIt is enough to allocate 2 hours of time for the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills intended for the teaching of this subject as follows:Finds the mode, median, and mean of the collected numerical data.

The teacher asks the students questions in order to ask them what they know from the lower grades about finding the numerical mean, the largest difference, the mode and the median of the given numbers. Students' answers are listened to.

Students should know that finding the numerical mean, greatest difference, mode, and median (statistical mean) of a numerical series is of great importance for data analysis and drawing conclusions.

The teacher gives a detailed explanation about the numerical mean, mode and median. Here, the teacher can explain to the students that the concept of the largest difference indicates the length of the numerical sequence. It should be made clear to the students that the difference between the largest and the smallest number participating in the numerical sequence is taken as "the length of the numerical sequence". In the process of teaching the subject, students should be informed about bimodal numbers.

In teaching the subject, the research question is defined as follows: What is the role of finding the numerical mean, mode, and median in data analysis?

In the process of teaching the subject, the tasks are systematized according to the research question "What is the role of finding the numerical average, mode, and median in the analysis of data?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets) [11].

At the end of the process, the teacher should note that finding the numerical mean, mode and median, based on the results of the research, plays a major role in solving many vital issues. It emphasizes the importance of finding these quantities in making any decision, in comparison, in examining how realistic the results are.

Located in the "Statistics and Probability" content line, "Making predictionsIt is enough to allocate 2 hours of time to the teaching of the subject, and it is

appropriate to formulate the student skills envisaged in the teaching of this subject as follows: Makes predictions based on data analysis.

The teacher addresses the class with the question "How can you tell whether any event will happen or not?". Students' opinions are listened to. Then the teacher clarifies the question: "How is it predicted that the weather will be sunny tomorrow?" Again, students' opinions are listened to. "What other events can be predicted?" - the question is voiced by the teacher. There are discussions about how to make predictions about earthquakes, hurricanes, strong winds, and the speed of sea waves (it is appropriate to prepare a presentation on a computer).

The teacher addresses the class and gives information on how to make predictions of simpler events. He says that forecasts are made based on data analysis.

The teacher reminds the students that in the previous lessons we dealt with the issues of gathering, processing and presenting information. He suggests to them to discuss about giving predictions.

Continuing with this process, the following text poses a research question: Why is forecasting necessary?

The teacher informs the students about the functions of the forecast.

Tasks in the process of teaching the subject "Why is it necessary to make a forecast?" Systematized according to the research question, it is offered to the students in groups or groups (on worksheets).

In the teaching of the subject, it is recommended to conduct the assessment on the levels reflected below.

Level I: Has difficulty making predictions by analyzing data.

Level II: Analyzes the data and makes a close prediction.

Level III: Freely predicts by analyzing data.

Located in the "Statistics and Probability" content line, "Probability" It is enough to allocate 2 hours of time for the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills intended for the teaching of this subject as follows: Determines the number of possible outcomes of trials.

The teacher brings to the students' attention that when predicting whether any event will happen in life, we often use such expressions: "it is impossible", "most likely...", "you can be one hundred percent sure that..." . Thus, we draw certain conclusions based on the analyzed data. You know that there are three types of events: "probable event", "impossible event", "random event". An event that will definitely happen based on given conditions is called a probable event. An event that will never happen under given conditions is called an impossible event. An event that either happens or does not happen based on given conditions is called a random event [10;171-172].

The teacher interprets various events, students' opinions about the possibility or impossibility of this or that event are heard (those events can be displayed on the computer in the form of slides).

By discussing several events, the characteristics of probable, improbable and random events are con-

sciously perceived by the students. The research question in the lesson is as follows: How is the type of event determined?

In the process of teaching the subject, tasks are systematized according to the research question "How is the type of event determined?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

In the teaching of the subject, it is recommended to conduct the assessment on the levels reflected below.

Level I: Makes mistakes when determining the type of event.

Level II: Identifies the type of event, but has difficulty explaining the idea.

Level III: Freely defines the type of event.

Summarizing the collected materials, it is concluded that the "Statistics and Probability" content line "Low-probability and high-probability events" It is enough to allocate 2 hours of time to the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills envisaged in the teaching of this subject as follows: It distinguishes between low-probability and high-probability events.

The teacher gives examples of events that are more or less likely to happen:

1. A coin has two sides, and the event of any of the heads falling is equally likely, because both of these faces are equally likely to fall.

2. There are 3 pens in the box. One of these pens is red and two are blue. Shamkhal took a pencil without looking at the box. At this time: a) the sky pencil comes out; b) Is the event of the red pen coming out equally probable?

Each event is discussed.

In the teaching of the topic, the research question can be formulated as follows: When are events less likely or more likely?

The class is divided into groups for the purpose of research. In the worksheets given to each group, the teacher gives tasks in such a way that, based on that task, the students distinguish the events that are more or less likely to happen.

At the end of the process, the teacher should generalize about low-probability and high-probability, equally probable events.

In the teaching of the subject, it is recommended to conduct the assessment on the levels reflected below.

Level I: Makes mistakes when determining the probability and probability of an event.

Level II: Determines the probability and probability of an event, but has difficulty explaining its meaning.

Level III: Freely correctly determines the probability and probability of an event.

Located in the "Statistics and Probability" content line, "Number of possible cases" It is enough to allocate 2 hours of time to the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills envisaged in the teaching of this subject as follows: Determines the number of possible outcomes of trials.

The teacher poses the following problem to the students: how many two-digit numbers can be written using each of the numbers 0, 2, and 5 once? Time is given for research. All possible cases are written on the

board: 20, 25, 50, 52. As you can see, the number of possible cases here is four.

Another task is used and the number of possible cases is determined as follows:

- Aykhan forgot the code of the entrance door, but he remembered that it consisted of four digits - "0" and "1". How many cases does he have to look at before he can open the door?

*Solution:* By default, the door code consists of four digits, and only the digits "0" and "1" are included in the writing. So, in writing the code, there can be three "0" and one "1", two "0" and two "1" and three "1" and one "0".

Each case is investigated:

1) Cases with three "0" and one "1": 0001; 0010; 0100; 1000 - 4 cases;

2) Cases with two "0" and two "1": 0011; 0101; 0110; 1010; 1100; 10001 - 6 cases;

3) Cases with one "0" and three "1": 0111; 1011; 1101; 1110 - 4 cases.

Thus, it is determined that there are only 14 possible outcomes [10;175-177].

*Points to note:* Students sometimes find it difficult to understand the phrase "possible cases". For this reason, the teacher should work as much as possible so that the students understand the meaning of this expression for each observed event.

In the teaching of this topic, it is advisable to apply the following research question: How to determine the number of possible cases for an event to occur or not?

In the process of teaching the subject, the tasks "How to determine the number of possible cases for an event to occur or not?" - Systematized according to the research question, it is offered to the students in groups or groups (on worksheets).

Generalization and inference: The teacher shares his ideas about methods of determining the number of possible outcomes in various events.

It is recommended to evaluate the level of efficiency of the process on the levels reflected below.

Level I: Difficulty in determining the number of possible cases of an event occurring.

Level II: Determines the number of possible cases of occurrence of the event with the direction of the teacher.

Level III: Descriptively defines the number of possible occurrences of an event.

Located in the "Statistics and Probability" content line, "A favorable number of cases in relatively complex cases It is enough to allocate 2 hours of time to the teaching of the subject, and it is appropriate to formulate the student skills envisaged in the teaching of this subject as follows: Finds the number of favorable cases in relatively complex cases.

Before teaching this topic, the number of possible cases of occurrence of the event was investigated, students acquired sufficient knowledge and skills. During this lesson, among the possible cases, the cases that are favorable for the occurrence of the event and their number are examined.

The following event (example) is called by the teacher, and the number of possible outcomes of this event and the number of favorable cases are discussed and clarified:

*Research 1.* What is the number of favorable occasions when a die is rolled with a score greater than 4?

*Solution:* There are 6 possible cases in a single roll of the dice. Since the scores greater than 4 are 5 and 6, the number of favorable cases is 2.

Investigation 2. Two dice are rolled. Find the number of favorable cases for the event that the sum of the points falling face up is 7.

*Solution:* We know that there are 36 possible outcomes when two dice are tossed simultaneously. Those with a total of 7 points falling on the upper face are: (1,6); (2,5); (3,4); (4,3); (5,2); (6,1). The event that the total number of points is 7 is considered favorable and their number is 6 [6; 896].

In this lesson, it is recommended to formulate the research question as follows: How to determine the number of favorable cases in complex events?

In the process of teaching the subject, tasks are systematized according to the research question "How to determine the number of favorable cases in complex events?" and are offered to students in groups or groups (on worksheets).

Generalization and conclusion: The teacher summarizes how the number of favorable cases is determined in relatively complex cases.

It is recommended to conduct the assessment in the lesson according to the levels reflected below.

Level I: Difficulty in determining the number of favorable occasions for an event to occur.

Level II: Determines the number of favorable cases of the occurrence of the event with the direction of the teacher.

It is appropriate to benefit from the criteria and tasks presented below [11] in determining the achievements of students in the content line "Statistics and Probability" (in the small summative evaluation process).

#### **Small summative assessment criteria**

1. Apply appropriate questions to collect statistical data.

2. Creates a table that characterizes the change of information.

3. Builds a diagram that characterizes the change of information.

4. Finds the mean, mode and median.

5. Makes a forecast based on data analysis.

6. Defines the type of event.

7. Determines whether the event is unlikely or highly probable.

8. Determines the number of possible cases of occurrence of the event.

9. Determines the number of favorable cases in relatively complex events.

### Small summative assessment tasks

Surname: \_\_\_\_\_ First name: \_\_\_\_\_

Number of correct answers: \_\_\_\_\_

Number of wrong answers: \_\_\_\_\_ Score: \_\_\_\_\_

1. To gather information about what your classmates will be doing during the summer holidays, formulate some relevant questions:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

2. In the cinema, 15% of the audience consisted of people aged 8-12 years, 12% 12-16 years, 25% 16-20 years, 11% 20-24 years, and the rest 24-28 years. Determine the number of people in the 24-28 age range. Build a histogram according to the data.

3. Show the data given in exercise 2 in the form of a table and a pie chart.

4. Based on the given table, it is possible to predict which athlete will win the next competition?

Athletes	Number of games won	Number of lost games	The result
I	12	12	
II	8	16	
III	11	14	
IV	15	10	

5.  $a$  number is between 1 and 8 numbers, and  $b$  number is between 12 and 15 numbers. Tell your thoughts about the occurrence of events, also waiting for the following conditions:

- a) \_\_\_\_\_  $a > b$
- b) \_\_\_\_\_  $a < b$
- c) \_\_\_\_\_  $a = b$
- d)  $a + b$  is an even number
- d)  $a + b$  sum is located between 1 and 15 numbers

6. In how many ways can the names Nail, Huseyn, Samir be arranged by changing their place? What are these cases called?

---



---



---



---

7. There are 15 white and 12 one yellow balls of the same size in the bag. Without looking, they took 1 ball from the bag. Arrange the following events in order of increasing probability of occurrence:

- a) the white ball was removed;
- b) the yellow ball was removed;
- c) the ball was removed;
- d) the apple was removed.

8. Find the number of possible and favorable cases of the event that the sum of the points that come up 5 when two dice are tossed once.

---



---



---

9. During the lotto game, there are stones numbered from 1 to 90 in the bag. A stone is removed without looking into the bag. What is the number of favorable cases for this stone to be an even number?

---



---



---



---

10. The numerical mean of the numbers  $a$ ,  $b$  and  $c$  is 18. If so  $a = 4$ , find the sum of  $b + c$

---



---



---



---

The result. 1) "Mathematics" in the VI grade of secondary schools "Statistics and probability" in the content line in the process of teaching the covered topics, the selection and application of task types should be focused on in order for students to become subjects of the verbs based on the expected results;

2) "Mathematics" in the VI grade of secondary schools "Statistics and probability" content line the inclusion of necessary terms in the content of the students' active mathematical vocabulary in the process of teaching materials should be considered as an important didactic requirement;

3) "Mathematics in the VI class of secondary schools" "Statistics and probability" content line it is advisable to use virtual tools (important links for teaching the course) and various worksheets as an additional resource in teaching materials on;

4) "Mathematics" in the VI grade of secondary schools "Statistics and probability" content line dialectic unity ("system-structure" approach-whole-part relations) should be expected between the materials on both the whole (with the content covered by the subject of Mathematics as a whole) and between the elements of the parts (of the other four content lines) belonging to each content line;

5) Expectation of the "opportunity-movement-quality" paradigm in the selection of tasks, making them into a system, has a positive effect on the efficiency of the educational process.

**References:**

1. Aliyeva T.M., Mutallimov T.E., Adigozalov A.S. Methodology of teaching mathematics in secondary school (general methodology, part II). Baku: API, 1993.
2. Alizade A.A. Psychological problems of the modern Azerbaijani school. Baku: Pedagogika, 2004.
3. Subject curricula for grades I-IV of general education schools. Baku: "Education", 2008.
4. Ibrahimov F.N. Methodology of teaching mathematics based on curriculum model in general education schools (teaching materials). Baku: "Mutercim", 2016.
5. Ibrahimov F.N. Lectures on the methodology of teaching mathematics in secondary schools (teaching materials). Baku: "Mutercim", 2019.
6. Ibrahimov F.N. Philosophy, didactics, implementation technology of mathematics in secondary schools (teaching materials). Baku: "Mutercim", 2018.
7. Ibrahimov F.N., Abdurahmanov V.A., Karimova M.N. The technology of implementation of standards on the content line "Numbers and actions". Baku: ADPU, 2022.
8. Ismayilova S.C., Huseynova A.T. Mathematics 6 (textbook on the subject "Mathematics" for the VI class of the general education school). Baku, "East-West" publishing house, 2013.
9. Ismayilova S.C., Huseynova A.T. Mathematics 6 (Methodical materials for the VI class of the general education school). Baku, "East-West" publishing house, 2013.
10. Mirzajanzade A.X. Introduction to Specialization (tutorial for oil and gas profile higher schools). Baku: Baku University, 1990.
11. New perspectives of teacher training and secondary education (based on the experience of the Western education system). Resources for teachers. Baku: "Adiloglu", 2006.

# MEDICAL SCIENCES

## CLINICAL ANATOMY OF THE CAVERNOUS SINUS

**Abdullayev A.,**

*Head of Department, Associate Professor, Ph.D. in Medicine, Azerbaijan Medical University,  
Department of Human Anatomy and Medical Terminology,  
Azerbaijan, Baku*

**Abdullayeva Q.,**

*Senior Lecturer, Ph.D. in Medicine, Azerbaijan Medical University,  
Department of Human Anatomy and Medical Terminology,  
Azerbaijan, Baku*

**Garayeva S.**

*Assistant, Ph.D. in Medicine, Azerbaijan Medical University,  
Department of Human Anatomy and Medical Terminology,  
Azerbaijan, Baku*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388846>

### Abstract

The article provides an analysis of literature concerning the clinical anatomy of the cavernous sinus. The significance of the cavernous sinus, its localization, structural features of the walls, and topographic properties are described based on literary materials. Particular emphasis is placed on research work devoted to the vascular and neural relationships of the cavernous sinus.

**Keywords:** cavernous sinus, anatomy, cranial nerves, cadaver.

The cavernous sinus receives venous blood from the lower surfaces of the frontal and parietal lobes and the superior and inferior petrosal sinuses. This is a paired venous canal located on the sides of the body of the sphenoid bone and the pituitary gland. The cavernous sinus extends from the superior orbital fissure to the petrous part of the temporal bone. The anatomical location of the cavernous sinus is unique: its localization in the middle cranial fossa, i.e., directly in the center of the skull, creates conditions for topographic proximity to a number of vital brain structures and also turns the sinus into the main collector that collects blood from the organ of vision. The cavernous sinus contains the carotid artery and some of its branches; cranial nerves III, IV, VI, and V1; and transmits venous blood from several sources. Diseases of the orbital apex and cavernous sinus usually involve multiple cranial nerves, consistent with the complex anatomy of this region. The anatomy of the cavernous sinus is complex due to the high density of critical neural and vascular structures. Individual cases demonstrate how detailed knowledge of the anatomy of the cavernous sinus can lead to safer surgery with low morbidity [1–3].

In addition, a powerful receptor apparatus localized in the wall of the cavernous sinus can affect blood flow in other sinuses. Being a complex anatomical complex, the cavernous sinus combines various formations in structure and, most importantly, in origin. These formations, according to [4], include (based on 228 preparations):

1. cavernous capsule formed by the plates of the dura mater;
2. proper venous sinus, the walls of which are formed by endothelium and connective tissue;
3. part of the internal carotid artery located inside the sinus;

4. cranial nerves;

5. forming the "stroma" of the sinus, intrasinus connective tissue developed to one degree or another.

The cavernous capsule is formed by dense bundles of collagen fibers. In most preparations, the cross-section of the cavernous capsule is in the form of a right triangle; only 14 specimens had a quadrangular shape, and 11 specimens had a cross-section of the cavernous capsule in the form of an obtuse triangle. The second form was more often determined on preparations with a deep (more than 3 cm), and the third form was determined on preparations with a shallow cranial fossa (less than 3 cm). The structure of the venous sinus itself is distinguished by a very large anatomical diversity. On some preparations, it looks like a wide venous lacuna, while on others, it is defined as a venous plexus.

An increase in the number of possible pathological processes in the cavernous sinus (aneurysms, carotid-cavernous fistulas, and various tumors) poses the problem for morphologists of a more in-depth study of the walls of the sinus and clarification of all their clinical and anatomical variants [5–6]. From this point of view, the lateral wall of the cavernous sinus is of greater importance in surgical interventions. It should be noted that the analysis of the literature indicates that there is no consensus regarding the lateral wall of the cavernous sinus. Thus, according to [7], the lateral wall consists of superficial and deep plates. III, IV cranial nerves and the ophthalmic and maxillary branches of the trigeminal nerve pass from the deep plate of the lateral wall of the sinus [8].

[9–10] in their studies pointed to the formation of the lateral wall by two plates and the passage of the III and IV cranial nerves and the ophthalmic and maxillary branches of the trigeminal nerve between these plates. The study [11] indicates that the lateral wall consists of

two plates: the superficial plate is formed by the dura mater and is smooth, and inside the deep plate are III, IV cranial nerves and the ophthalmic branch of the trigeminal nerve. These plates are connected loosely and can be easily separated.

[12] identified a triangular space bounded above by the III and IV cranial nerves and below by the ophthalmic and abducens nerves; the paper points out the importance of this triangle in surgical interventions on the internal carotid artery and its branches.

Knowledge of the anatomy of the cavernous sinus, obtained from the endoscopic view of a cadaveric autopsy, is an important step in training in endoscopic skull base surgery. It has great importance for the endoscopic treatment of various pathologies in this area [13–15]. A study of the arterial microanatomy of 24 cavernous sinuses showed that in 18 cases (75%), a meningohypophyseal trunk was present, with its origin from the intracavernous portion of the internal carotid artery. Of the 18 presented cases with meningohypophyseal trunk, 14 (77.7%) had a trifurcated pattern, and 4 (23.3%) had a bifurcated pattern. The tentorial artery was present in all [16]. In 64% of cases, the tentorial artery of Bernasconi-Cassinari arose as one branch, and in 36%, two or more branches took direct origin from the main trunk [17]. The current literature lacks a detailed map of the origin, course, and relationships of the medial tentorial artery (MTA) of Bernasconi-Cassinari, which is often involved in various diseases such as dural arteriovenous fistulas of the skull base, stenotic lesions of the internal carotid artery, saccular infraclinoid intracavernous aneurysms, and tentorial meningiomas. The artery of Bernasconi and Cassinari is an important vascular conduit for a variety of neoplasms and vascular malformations near the tentorium cerebellum. In the era of advanced microneurosurgical techniques and superselective endovascular interventions, morphometric knowledge of this artery is important for the precise and safe treatment of these lesions [18–19]. According to [20], even in the era of enormous development in microneurosurgery and endoscopy, the cavernous sinus is a complex anatomical area for the neurosurgeon. Many transcranial and several endoscopic cadaveric studies have been performed to study the cavernous sinus; probably none of them was undertaken to study its microsurgical and endoscopic anatomy in parallel. Microscopic and endoscopic detection of cavernous sinuses in cadavers is relatively easy. However, endoscopic or microsurgical exposure of the cavernous sinus during surgery is more complex and requires skill. Having experience in cadaveric examination, the cavernous sinus can be examined using transcranial microsurgery, endonasal endoscopy, or both methods simultaneously, depending on the nature and extent of the pathology.

Due to the complex multilevel architecture of the cavernous sinus, there is not always a correspondence between the surgical corridors limited by the transcranial route and those exposed by the endoscopic transnasal approach. However, some surgical corridors specific to the endoscopic transnasal route are evident: a C-shaped corridor is found medial to the “intracavernous” internal carotid artery, while a wider triangular region is found lateral to the internal carotid artery; within

the latter, three more surgical corridors can be described (superior triangular space, superior quadrangular space and inferior quadrangular space) [21].

Thus, the study of the cavernous sinus continues using classical and new research methods. A review of the literature shows the extreme relevance of these studies, both theoretically and, in particular, clinically.

### References:

1. Patel CR, Fernandez-Miranda JC, Wang WH, Wang EW. Skull Base Anatomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 2016 Feb;49(1):9-20.
2. Ettl A, Zwrtek K, Daxer A, Salomonowitz E. Anatomy of the orbital apex and cavernous sinus on high-resolution magnetic resonance images. *Surv Ophthalmol.* 2000 Jan-Feb;44(4):303-23.
3. Yasuda A, Campero A, Martins C, Rhoton AL Jr, de Oliveira E, Ribas GC. Microsurgical anatomy and approaches to the cavernous sinus. *Neurosurgery.* 2005 Jan;56(1 Suppl):4-27; discussion 4-27.
4. Большаков О.П. Особенности строения пещеристой пазухи. Автореф. дисс.док.мед.наук. Л. 1967, 30 с.
5. Sekhar LN, Burgess J, Akin O. Anatomical study of the cavernous sinus emphasizing operative approaches and related vascular and neural reconstruction. *Neurosurgery.* 1987 Dec;21(6):806-16.
6. Fernandez-Miranda JC, Zwagerman NT, Abhinav K, Lieber S, Wang EW, Snyderman CH, Gardner PA. Cavernous sinus compartments from the endoscopic endonasal approach: anatomical considerations and surgical relevance to adenoma surgery. *J Neurosurg.* 2018 Aug;129(2):430-441.
7. Rouviere H (1970) *Anatomie humaine. Descriptive et topographique*, 10me edn. Masson, Paris, p 678.
8. Patouillard P, Vanneuville G. Les parois du sinus caverneux [The walls of the cavernous sinus]. *Neurochirurgie.* 1972 Dec;18(7):551-60.
9. Harris FS, Rhoton AL. Anatomy of the cavernous sinus. A microsurgical study. *J Neurosurg.* 1976 Aug;45(2):169-80.
10. Rhoton AL Jr, Hardy DG, Chambers SM. Microsurgical anatomy and dissection of the sphenoid bone, cavernous sinus and sellar region. *Surg Neurol.* 1979 Jul;12(1):63-104.
11. Umansky F, Nathan H. The lateral wall of the cavernous sinus. With special reference to the nerves related to it. *J Neurosurg.* 1982 Feb;56(2):228-34.
12. Parkinson, D.A. A surgical approach to a cavernous portion of the carotid artery. Anatomical studies and case report / D.A. Parkinson // *J. Neurosurg.* — 1965. — Vol. 23 (5). — P. 474-484.
13. Abuzayed B, Tanriover N, Gazioglu N, Ozlen F, Cetin G, Akar Z. Endoscopic anatomy and approaches of the cavernous sinus: cadaver study. *Surg Radiol Anat.* 2010 Jun;32(5):499-508.
14. Alfieri A, Jho HD. Endoscopic endonasal approaches to the cavernous sinus: surgical approaches. *Neurosurgery.* 2001 Aug;49(2):354-60; discussion 360-2.

15. Erdogan U, Turhal G, Kaya I, Biceroglu H, Midilli R, Gode S, Karci B. Cavernous Sinus and Parasellar Region: An Endoscopic Endonasal Anatomic Cadaver Dissection. *J Craniofac Surg.* 2018 Oct;29(7):e667-e670.
16. Isolan G, de Oliveira E, Mattos JP. Microsurgical anatomy of the arterial compartment of the cavernous sinus: analysis of 24 cavernous sinus. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005 Jun;63(2A):259-64.
17. Reisch R, Vutskits L, Patonay L, Fries G. The meningo-hypophyseal trunk and its blood supply to different intracranial structures. An anatomical study. *Minim Invasive Neurosurg.* 1996 Sep;39(3):78-81.
18. Peltier J, Fichten A, Havet E, Foulon P, Page C, Le Gars D. Microsurgical anatomy of the medial tentorial artery of Bernasconi-Cassinari. *Surg Radiol Anat.* 2010 Dec;32(10):919-25.
19. Banerjee AD, Ezer H, Nanda A. The artery of Bernasconi and Cassinari: a morphometric study for superselective catheterization. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2011 Oct;32(9):1751-5.
20. Chowdhury F, Haque M, Kawsar K, Ara S, Mohammad Q, Sarker M, Goel A. Transcranial microsurgical and endoscopic endonasal cavernous sinus (CS) anatomy: a cadaveric study. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2012 Sep;73(5):296-306.
21. Cavallo LM, Cappabianca P, Galzio R, Iaconetta G, de Divitiis E, Tschabitscher M. Endoscopic transnasal approach to the cavernous sinus versus transcranial route: anatomic study. *Neurosurgery.* 2005 Apr;56(2 Suppl):379-89.

## PREVENTION AND TREATMENT OF DENTAL ANOMALIES IN CHILDREN SUFFERING FROM SCOLIOSIS

**Jalilova G.,**

*Department of Pediatry Dentistry Assistant*

**Aliyev M.,**

*Doctor of Philosophy in Medicine*

*Department of Therapeutic Dentistry Assistant*

**Ashrafov D.**

*Department of Orthopedic Dentistry Assistant*

*Azerbaijan Medical University*

*Baku, Azerbaijan*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388874>

### Abstract

To develop a rational method for the treatment of dentoalveolar anomalies complicated by periodontal diseases, aimed at achieving stable treatment results, depending on the density of bone tissue in patients with scoliosis.

Dental anomalies were treated in children suffering from scoliosis of various localizations with signs of osteopenic syndrome. The patients were divided into four groups of 24 children - three main groups and a comparison group. A method for drug correction of osteopenic conditions of the alveolar process has been developed and applied.

**Keywords:** scoliosis, osteopenic syndrome.

Dental anomalies are a factor contributing to the occurrence of periodontal diseases and worsening their course. In the presence of dental anomalies, the hygienic condition of the oral cavity deteriorates, microcirculation is disrupted, and an inadequate load on periodontal tissue may be observed. Therefore, orthodontic intervention is necessary in the complex treatment of periodontal diseases [1, 4, 5]. It is known that the restructuring of weakened periodontal tissues during orthodontic treatment differs from that observed with intact periodontium, therefore, there is a sharply expressed resorption of the internal surfaces of the alveolar sockets and insufficient compensatory layering of new bone during the retention period. During orthodontic treatment, peeling of epithelial cells in the oral mucosa increases, blood vessels in the connective tissue are compressed, the trophism of epithelial tissues, protective processes and enzymatic balance are disrupted, and the nature of reflex reactions changes. As a result of the mechanical action of the device, the proliferation of cells in the basal layer of the epithelium is delayed, which is partially compensated by the high ability to regenerate the oral mucosa [2, 3]. With high efficiency, such methods have the ability to negatively influence the condition of periodontal tissues [3], the hygienic condition of the oral cavity [7], and promote the demineralization of tooth enamel [6]. Therefore, there is an active search for means of prevention, and in many cases, treatment of periodontal diseases that may occur during orthodontic treatment. tissue in patients with scoliosis. Materials and methods of research To achieve this goal, 96 patients aged 12 to 17 years who sought orthodontic care were examined. All examined patients were treated for dental crowding. When studying diagnostic models of jaws, anomalies in the size of the teeth and dentition, the location of the teeth, and the shape of the dentition were determined. A violation of the rela-

tionship of the dentition in three mutually perpendicular directions was revealed. Four groups were formed. The first group (comparison) – 24 practically healthy patients (9 boys and 15 girls, average age ( $M \pm m$ ) –  $14.9 \pm 0.2$  years). Six people had a shortened tongue frenulum. Periodontal tissues are intact. Hygiene level is good. The second group included 24 patients with scoliosis (three patients had grade III–IV scoliosis, grade II – 5 patients, grade I – 16 patients). Among them there were 6 boys and 18 girls, the average age was  $14.8 \pm 0.2$  years. Ten patients had a shortened frenulum of the tongue. The patients had chronic catarrhal gingivitis, predominantly of a generalized form. The level of hygiene is satisfactory. All of them received traditional orthodontic treatment and professional oral hygiene. The third group - 24 patients with scoliosis (III-IV degree of scoliosis had 4 patients, II - 4 patients, I - 16 patients). Among them there were 7 boys and 17 girls, the average age was  $14.0 \pm 0.3$  years. The patients had chronic catarrhal gingivitis, predominantly of a generalized form. The level of hygiene is unsatisfactory. Twelve patients had functional disorders, namely, oral or mixed breathing was observed, which was accompanied by a decrease in the tone of the orbicularis oris muscle. Eight patients underwent plastic surgery of a shortened lingual frenulum. In addition to the above-mentioned treatment, before orthodontic treatment, patients received applications of the Cholisal gel on the gums; in the presence of functional disorders, myogymnastics was performed; after treatment, the drug Calcium-D3Nycomed was prescribed.

The fourth group included 24 patients with scoliosis (three patients had grade III-IV scoliosis, grade II – 5 patients, stage I – 16 patients). Among them there were 7 boys and 17 girls, the average age was  $14.2 \pm 0.3$  years. The patients had chronic catarrhal gingivitis, predominantly of a generalized form. The level of hygiene

is unsatisfactory. Sixteen patients had functional disorders. They had oral or mixed breathing and decreased tone of the orbicularis oris muscle. Nine people underwent plastic surgery of a shortened lingual frenulum. with vitamin C" 0.25 mg, one tablet twice a day after meals, then use the drug "Calcium-D3Nycomed" one tablet twice a day after meals for a month. Ultraphonophoresis with a 5% oil solution of acetate-tocopherol was prescribed locally, which was carried out alternately with irradiation of the alveolar process with the light of a helium-neon laser. (13.5±3.5%) patients experienced a narrowing of the second stage dentition. It should be noted that the identified four groups of patients were compared by age ( $p > 0.10$ ), gender ( $p > 0.30$ ), degree of narrowing of the dentition ( $p > 0.60$ ), and the groups of patients with scoliosis were compared by the degree of scoliosis ( $p > 0.80$ ). Orthodontic treatment of crowded teeth was carried out in all patients using non-removable equipment, namely, braces. During the retention period, removable retention devices were used. Due to various circumstances, not all patients responded to the request to appear for examination - 74 people out of 96 previously treated (77.1%). There were no recurrences of dental anomalies in patients of the first group. Hygiene index – 1.36±0.05 is regarded as good. In patients of the second group, partial relapses of dentoalveolar anomalies were observed in four people (22.2±9.8%), relapse of chronic catarrhal gingivitis - in 16 people (88.9±7.4%). RMA index 13.62± 1.48% indicates a mild form of this disease, a hygiene index of 2.09±0.07 indicates an unsatisfactory state of oral hygiene. relapses of chronic catarrhal gingivitis - in 5 (29.4±11.1%), the hygienic index is satisfactory, the PMA index of 3.57±1.44% indicates a mild localized form of this disease. In patients of the fourth group, no recurrence of dentoalveolar anomalies was detected; relapse of gingivitis occurred in only two people (10.5±7.0%), an easily localized form of the disease (PMA index –1.50±1.05%), hygienic index 1, 54±0.08 indicates a satisfactory state of hygiene. Assessing the long-term results, we can say that relapses of dentoalveolar anomalies did not occur in practically healthy patients and patients with scoliosis from the fourth group, which indicates the effectiveness of our proposed treatment regimen. In patients of the second group, the number of relapses of dentoalveolar anomalies was significantly higher than in patients of the first and fourth groups ( $p < 0.05$  by two-sided Fisher test), which may indicate imperfection of the processes of bone tissue remodeling in patients of the second group. The third group occupied an intermediate position between all groups ( $p > 0.20$  for all comparisons with other groups). Relapses of chronic catarrhal gingivitis were observed in patients of all three groups with scoliosis, but the lowest was in patients of the fourth group -10.5±7.0%, the highest in patients of the second group -88.9±7.4% ( $p < 0.001$  compared to other groups 2 and Fisher closures). The hygiene index was also the worst in patients

of the second group - 2.09 ± 0.07, which is regarded as "unsatisfactory" ( $p < 0.01$  compared with other groups according to Duncan's criterion). The above-mentioned results indicate that the treatment regimen we proposed in the fourth group turned out to be the most successful, which made it possible to bring the final results of treatment of patients with osteopenia closer to those of practically healthy patients. Assessing the overall effectiveness of treatment, it should be noted that chronic catarrhal gingivitis had relapses in only 23 people out of all those treated - 7431.1±5.4%, and a decrease in the PMA index from 24.54±1.7 to 4.53± 0.83% ( $p < 0.001$ ) that mild localized forms of this disease predominate. Therefore, we can conclude that orthodontic treatment has a fairly positive effect on the condition of periodontal tissues, and it can be used to exclude this link in the pathogenesis of periodontal diseases.

#### conclusions

Orthodontic treatment in combination with the treatment and prophylactic complex we have developed has a positive effect on the condition of periodontal tissues, and it can be used to eliminate this link in the pathogenesis of periodontal tissue diseases.

#### References:

1. Galkina O.P. Osobennosti sostoyaniya zubochelyustnoi sistemy u podrostkovso skoliozom / O.P. Galkina, E.I. Zhurochko // *Sovremennaya stomatologiya*. – 2010. – № 1. – S. 79–80.
2. Denisova Yu.L. Klinicheskaya kharakteristika tkanei parodonta pri kompleksnom lechenii bol'nykh s zubochelyustnymi anomaliami sovremennymi nes"emnymi apparatami prikusa / Yu.L. Denisova, S.A. Naumovich // *Stomatologicheskii zhurnal*. – 2004. – № 1. – S. 21–24.
3. Den'ga O.V. Profilaktika soputstvuyushchikh oslozhnenii pri lechenii zuboche-lyustnykh anomalii u detei s nes"emnymi ortodonticheskimi apparatami / O.V. Den'ga, M. Radzhab, B.N. Mirchuk // *Vestnik stomatologii*. – 2004. – № 2. – S. 63–67.
4. Kuroedova V.D. Skuchennost' zubov. Uchebno-metodicheskoe posobie / V.D. Kuroedova, M.I. Dmitrenko. – Poltava: Verstka, 2008 – 140 s.
5. Likhota K.M. Profilaktika oslozhnenii pri lechenii patsientov nes"emnymi ortodonticheskimi apparatami / K.M. Likhota, I.V. Mel'nik // *Dental'nye tekhnologii*. – 2007. – № 2. – S. 64–66.
6. Mirchuk B.M. Sostoyanie gigeny polosti rta i parodonta v dinamike kompleksnogo ortodontichnogo lecheniya detei nes"emnymi apparatami / B.M. Mirchuk // *Vestnik stomatologii*. – 2009. – № 5–6. – C. 111–119.
7. Khoroshilkina F.Ya. Ortodontiya. Defekty zubov, zubnykh ryadov, anomalii prikusa, morfofunktsional'nye narusheniya v chelyustno-litsevoi oblasti i ikh kompleksnoe lechenie / F.Ya. Khoroshilkina. – M.: OOO «MIA», 2010. – 592 s

**Stolyarenko P.***PhD, assistant professor of the Chair of maxillofacial surgery and dentistry Samara State Medical University, Russia, Samara*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8298-6947>**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ, ЧАСТЬ 2****Столяренко П.Ю.***кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Россия, Самара*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8298-6947><https://doi.org/10.5281/zenodo.8388890>**Abstract**

Many chemical agents with anesthetic properties were known long before they were practically used in surgery for anesthesia. In the historical development of anesthesia, the discovery of ether three centuries before its most important property was demonstrated is of great importance. One of the most surprising and colorful pages in the history of medicine is mesmerism, or the doctrine of so-called "animal magnetism." For anesthesiologists-resuscitators and doctors of other specialties the history of this doctrine is of great interest in connection with the spread of mesmerism in surgery as a method of anesthesia in the beginning of the XIX century. The article discusses the contribution of physicians, chemists and surgeons to the discovery of ether and its anesthetic properties (Raymond Lullius, Paracelsus, Valerius Cordus, Augustus Siegmund Frobenius, Matthew Turner, Thomas Beddoes, Michael Faraday, Jonathan Pereira, etc.). The history of Mesmerism, the predecessor of hypnosis, is briefly described using the example of the activities of the founder of the "doctrine", his followers and opponents in surgery (Franz Mesmer, Jules Cloquet, John Elliotson, James Esdale, Alfred Velpo). To be continued.

**Аннотация**

Было известно много химических агентов с анестезирующими свойствами задолго до того, как они стали практически применяться в хирургии для обезболивания. В историческом развитии наркоза имеет большое значение открытие эфира за три столетия до демонстрации его важнейшего свойства. Одной из самых удивительных и ярких страниц в истории медицины является месмеризм, или учение о так называемом «животном магнетизме». Для анестезиологов-реаниматологов и врачей других специальностей история этого учения представляет огромный интерес в связи с имевшим место в начале XIX века распространением месмеризма в хирургии как метода обезболивания. В статье рассматривается вклад врачей-труснгов, химиков и хирургов в открытие эфира и его обезболивающих свойств (Раймунд Луллий, Парацельс, Валериус Кордус, Август Зигмунд Фробениус, Метью Тернер, Томас Беддоус, Майкл Фарадей, Джонатан Перейра и др.). На примере деятельности основателя «учения», его последователей и оппонентов в хирургии (Франц Месмер, Жюль Клоке, Джон Эллиотсон, Джеймс Эсдейл, Альфред Вельпо) кратко описана история месмеризма, предшественника гипноза. Продолжение следует.

**Keywords:** history, general anesthesia, ether, mesmerism.**Ключевые слова:** история, общая анестезия, эфир, месмеризм.

**ВВЕДЕНИЕ.** XIX век был веком промышленной революции и социальных преобразований феодальной формации в капиталистическую. Это был век научных открытий – электричества и законов наследственности, радиоактивности и микробов как причины инфекционных болезней. В ряду этих открытий стоит и открытие наркоза, чему предшествовали в значительной мере эмпирические, но и частично научные попытки устранить боль при хирургических вмешательствах. Эта идея принадлежит не одному человеку. Историю анестезиологии – как, впрочем, и всю историю человечества – делали высокие профессионалы и вместе с тем разносторонние личности. Многие из них прославились не только в медицине, но и в других сферах деятельности. Они называются *врачами-труснгами*, которых история анестезиологии насчитывает

свыше ста [1]. Продолжающиеся споры о том, кто открыл наркоз – Уэллс или Мортон, Хикмен или Лонг, беспредметны. Они чаще свидетельствуют о желании поднять престиж своей страны, нежели выявить действительную роль того или другого исследователя. Первыми общими анестетиками были ингаляционные препараты: эфир, закись азота и хлороформ. Важно отметить, что зубная боль была главным стимулом к необходимости обезболивания.

Термин «эфир» происходит от греческого слова *aityr* или персидского *attar*, что означает небесный огонь, самый чистый элемент. Эфир впервые открыл в 1275 году испанский философ и алхимик Раймунд Луллий (рис. 1). Он описал дей-

ствие витринного масла на винный спирт для получения *oleum vitrioli dulce verum* (истинного, сладкого витринного масла; эфира) [2-4].



Рис. 1. Raymond Lullius (1235–1315)

Два века спустя великий швейцарский врач Парацельс (рис. 2) в поисках средства, которое могло бы снять боль, смешал серную кислоту со спиртом. В 1540 году он перегнал эту смесь и вновь открыл «сладкий витриол». По его словам, это вещество «успокаивает все страдания без всякого вреда, снимает все боли, утоляет все лихорадки и

предотвращает осложнения при всех болезнях». Парацельс установил его «снопоподобное» действие. Проводя свои эксперименты на цыплятах, он отмечал, что «даже куры едят его и ... засыпают от него на некоторое время, но потом просыпаются без вреда» [5–7].



Рис. 2. Paracelsus (1493–1541)

В том же 1540 году, за четыре года до преждевременной смерти в возрасте 29 лет, эфир синтезирован из алкоголя и серной кислоты Валериусом Кордусом (рис. 3), доцентом медицинского факультета в Виттенберге, автором первой Европейской Фармакопеи. Кордус назвал полученное им летучее вещество сладким купоросным маслом (*oleum vitriole dulcererum*). Он правильно заметил, что эфир способствует оттоку слизистого секрета из дыхательных путей и облегчает кашель. Он также отметил его высокую летучесть. Кордус также перечислил несколько других болезней, при которых рекомендовался эфир, хотя он не упомянул о его снотворном эффекте. Чтобы оценить его вклад в анестезиологию, можно обратиться к статье Чонси Лика «Валериус Кордус и открытие эфира» и переводу рукописей Кордуса Г.К. Таллмэджем, «Третья часть экстрагирования Валериуса Кордуса» [9, 10]. Первый письменный отчет об этом содержится в книге Конрада Гесснера (Conrad Gessner, 1516–1565) «Искусственные экстракты» ("De Artificiosis Extractionibus"), опубликованной через 17 лет после смерти Кордуса. Приводим фрагмент перевода: «Возьмите шесть жидких унций крепкого, очень жгучего, трижды очищенного вина и столько же кислого масла купороса. Смешайте в венецианском бокале и поместите в небольшой кувшин с узким горлышком, а горлышко запечатайте глиной. Оставьте в таком виде на целый месяц или два. Затем перелейте в колбу, с которой сразу же следует

соединить и запечатать жаром огня, в перегонный куб (mit einen angeschmeltzen helm)... теперь поместите его в небольшую печь и наполовину засыпьте золой. После этого приложите приемный сосуд, тщательно замажьте место соединения глиной и извлеките шесть жидких унций крепкого вина, которое вы добавили. Но чтобы это было сделано безопасно, поместите в ванну Марии<sup>1</sup>: так поднимется только вино, без масла. Когда вы извлечете из водяной бани шесть жидких унций крепкого вина, которые были добавлены, поместите остаток в печь так, чтобы песок насыпался до середины кувшина, и, применив новый, маленький, пустой приемный сосуд, тщательно герметизируйте стык глиной. Теперь сделайте медленный огонь и медленно удаляйте всю оставшуюся в кувшине влагу до тех пор, пока жидкость не перестанет появляться на дне, всегда проявляя величайшую осторожность и бдительность, чтобы уменьшить огонь настолько, чтобы кипящая жидкость не достигала перегонного куба ... Когда вы закончили медленное извлечение, сразу же удалите сосуд с жидкостью, и вы увидите, что он содержит два вещества: водную жидкость и маслянисто-жировую. Необходимо сразу же отделить одну от другой, но так, чтобы в масле не осталось водного вещества, так как вода портит масло. Само масло обычно плавает в воде, особенно если вино сначала было полностью извлечено из ванны, но масло можно легко отличить от воды на ощупь» [11, 12].

<sup>1</sup> Ванна Марии – водяная баня.



Рис. 3. Valerius Cordus (1515–1544) — немецкий ботаник, врач, фармацевт и натуралист

Англо-ирландский физик, химик, натурфилософ, и богослов Роберт Бойль (Robert Boyle, 1627–1691) в 1680 г. вторично синтезировал эфир, английский ученый Исаак Ньютон (Isaac Newton, 1642–1727) в 1704 году в поисках синтеза искусственного золота открыл эфир в третий раз.

В 1730 году лондонский химик немецкого происхождения Август Зигмунд Фробениус (August Siegmund Frobenius, 1700–1741) синтезировал это вещество в четвёртый раз и назвал его эфиром [13]. Он продемонстрировал различные его свойства, реальные и мнимые, перед Королевским обществом в феврале 1730 года. Среди экспериментов, проведенных Фробениусом в этот день, был один, который показал, «что этот эфир может сохраняться лучше всего... под ресивером<sup>2</sup> в вакууме, тогда как на открытом воздухе его части вскоре испаряются, и вся его масса... исчезает». На что член Королевского общества заметил: «Этот эксперимент оказался удивительно неудачным». В другом эксперименте с эфиром Фробениус показал, что «небольшое количество эфира, вылитое на поверхность руки, воздействует на нее с ощущением холода, равным тому, которое возникает от соприкосновения со снегом, а если подуть на него один или два раза ртом, тотчас же рука становится сухой. Остерегайтесь, однако, приближаться к зажженной свече с мокрой рукой, чтобы она не загорелась и не обожгла вас». Приложен комментарий: «Удалось» [14].

Одним из пионеров в использовании эфира в медицинских целях химик и хирург из Ливерпуля Метью Тернер (Matthew Turner, ? – 1788). Тернер был одним из группы манчестерских литературных и научных деятелей, основавших Уоррингтонскую академию. Именно благодаря посещению лекций Тернера в Уоррингтонской академии Джозеф Пристли впервые познакомился с предметом химии.

В 1761 году Метью Тернер опубликовал брошюру под названием «Рассказ о необычной медицинской жидкости под названием эфир», в которой он сообщал о целебном свойстве эфира при приёме внутрь и вдыхании. Тернер изготавливал и отпускал серный эфир в качестве средства от головной боли, головокружения, эпилепсии, подагры и ревматизма, паралича и расстройств пищеварения; при большинстве этих заболеваний эфир следовало принимать внутрь, но при некоторых, таких как головная боль, Тернер рекомендовал вдыхать через нос [15, 16].

В последнее десятилетие XVIII века, после того как Лавуазье выяснил истинную природу дыхания и показал, какую роль в нем играют кислород и углекислый газ, а Пристли сделал ингаляцию кислорода, был разработан новый метод лечения. В 1794 году эфир был испытан для вдыханий с целью уменьшения болей, а в 1795 годк Томас Беддоус создал в Клифтоне (Бристоль) так называемый Медицинский пневматический институт для лечения различных лёгочных заболеваний газами, или, как тогда их называли, искусственным воздухом (рис. 4).

<sup>2</sup> Ресивер – приемник газа

Лечили не только лёгочные заболевания, но и такие душевные недуги, как меланхолия. Вдыхание паров эфира продолжало оставаться драгоценным средством в руках врачей, хотя они и пользовались им далеко не с целью вызвать анестезию при производстве хирургических операций. Уоррен (Warren) и

Вулкомб (Woolcombe) в начале XIX столетия пробовали лечить чахотку вдыханиями паров эфира. Англада (Anglada) из Монпелье при помощи того же средства исцелял невралгические боли [17].



Рис. 4. Thomas Beddoes (1760–1808) — английский учёный: химик, медик, философ

Описывая метод вдыхания эфира, разработанный врачом Робертом Джоном Торнтоном (Robert John Thornton, 1768–1837), примерно в 1795 году, Беддоус сообщал: «Способ вдыхания очень прост. Две чайные ложки эфира помещают в чайник. Его держат возле свечи, а большой палец накладывают на носик. Когда пар начнет давить на палец, его (носик) подносят ко рту и втягивают воздух в легкие. Это повторяется до тех пор, пока не будет поглощено всё, или пока не наступит легкость». Беддоус добавил предупреждение о том, что «пары эфира воспламеняются на воздухе» [18].

После того как Гемфри Дэви (Humphry Davy, 1778–1819) продемонстрировал в Пневматическом институте (суперинтендантом которого он стал в 1798 году в возрасте 19 лет), что вдыхание закиси азота, помимо других, более весомых физиологических соображений, способно вызывать состояние, приятное для субъекта и развлекающее зрителей, «веселящий газ» стали очень часто вдыхать для развлечения.

В 1818 году великий английский естествоиспытатель Майкл Фарадей (рис. 5) сообщил о сходстве действия при вдыхании закиси азота и паров эфира [19]:

«Вдыхание паров эфира, смешанных с обычным воздухом, приводит к эффектам, очень похожим на те, которые вызывает закись азота.

Удобный метод определения эффекта достигается введением трубки в верхнюю часть флакона, содержащего эфир, и дыханием через нее; стимулирующий эффект сначала ощущается в надгортаннике, но вскоре очень сильно ослабевает, затем обычно возникает ощущение полноты в голове, а также ряд эффектов, сходных с теми, которые вызывает закись азота. При опускании трубки во флакон при каждом вдохе вдыхается больше эфира, эффект наступает быстрее, а ощущения становятся сходными с действием газа...»

«При проведении подобных экспериментов необходимо соблюдать осторожность. В результате неосторожного вдыхания эфира, один джентльмен был введен в очень летаргическое состояние, "продолжавшееся с периодическими перерывами более тридцати часов, и сильное угнетение духа; в течение многих дней пульс был настолько снижен, что возникали значительные опасения за его жизнь"» [19].

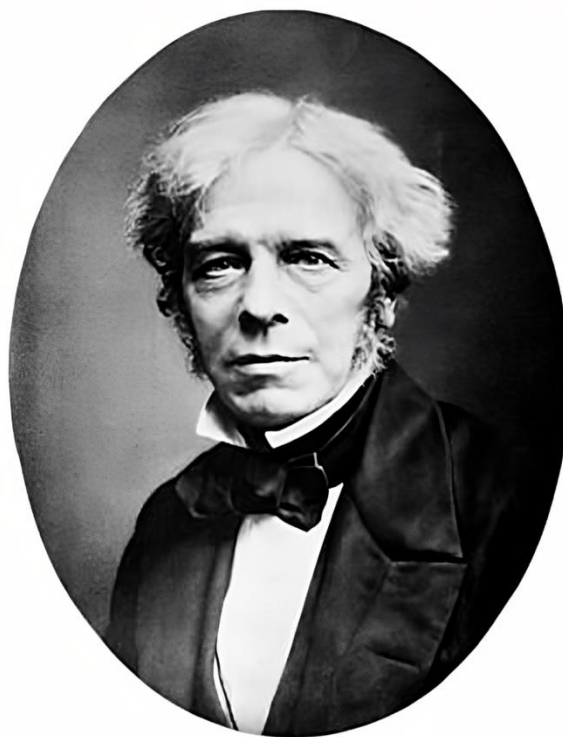


Рис. 5.

*Michael Faraday – английский физик-экспериментатор и химик (Фотография Henry Dixon & Son Ltd)*

В 1839 году фармаколог Джонатан Перейра (Jonathan Pereira, 1804–1853), сообщил о том, что «химик Букке (Bucquet), который умер от рака толстой кишки, сопровождавшегося воспалением желудка и всего кишечника, перед смертью ежедневно принимал пинту<sup>3</sup> эфира, чтобы облегчить свои мучительные боли». Говоря о вдыхании паров эфира, Перейра отметил его применение «при спазматической астме, хроническом катаре и одышке, коклюше, а также для облегчения последствий, вызванных случайным вдыханием газообразного хлора». Он заявил, что физиологические эффекты «не были определены», и описал, как после введения пятнадцати капель молодому кролику его смерть наступила через час. «Симптомами были неспособность двигаться, явная склонность ко сну, за которой следовала неспособность поддерживать вертикальное положение, случайные судорожные движения, скрежет зубов и бесчувственность» [20].

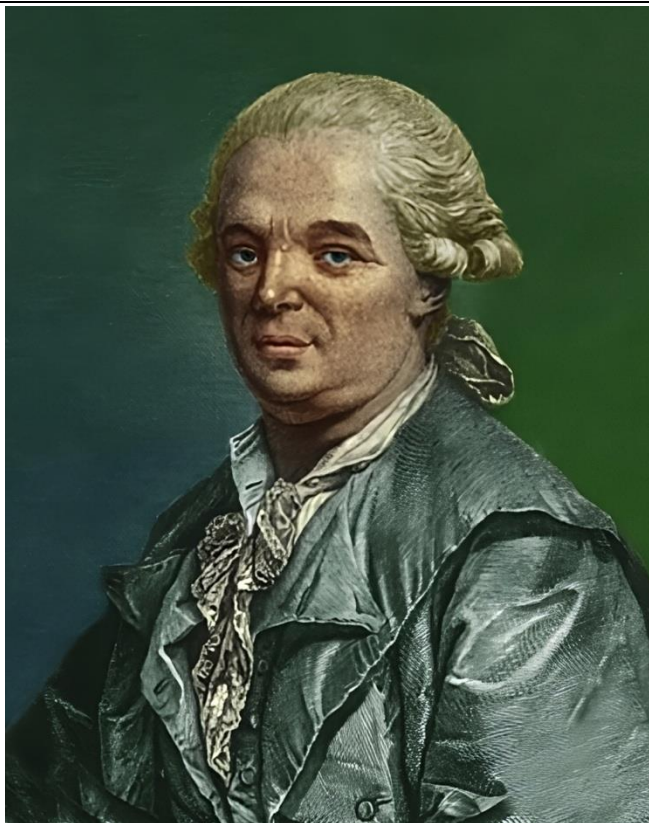
#### **«ЖИВОТНЫЙ МАГНЕТИЗМ» В МЕДИЦИНЕ**

#### **И МЕСМЕРИЗМ В ХИРУРГИИ**

Месмеризм, или учение о так называемом «животном магнетизме», является одной из самых удивительных и ярких страниц в истории медицины. Для анестезиологов-реаниматологов история этого учения представляет огромный интерес в связи с имевшим место в начале XIX века распространением месмеризма в хирургии как метода обезболивания [12, 21, 22].

Учение об анестезии сошло с научной дороги и затерялось в мистическом тумане, окружающем явления магнетизма и гипнотизма. В дополнение к подлинным труженикам, внесшим весомый вклад в развитие науки, было много «псевдонаучных» мыслителей, которые спекулировали, часто главным образом для собственной выгоды, о причинах и способах лечения болезней. Одним из них был Франц Антон Месмер (рис. 6), который представил доктрину витализма [12, 21]. Месмер в 32-летнем возрасте получил степень доктора медицины в Венском университете в 1766 году, защитив диссертацию по теме «De planetarum influxu» («О воздействии планет») [22]. Витализм был основан на предположении, что некоторые люди обладают способностью передавать так называемые «заряженные силы космических энергий». Эти «космические энергии» были замечательны тем, что они изгоняли боль и страдание. Месмер впервые использовал магнит в качестве инструмента для передачи космической энергии в тело больного человека. Он добился замечательного успеха с магнитом, и вскоре тысячи пациентов пришли к нему, чтобы получить жизненную энергию. Месмер вскоре обнаружил, что лечить всех своих пациентов индивидуально невозможно, поэтому он взял деревянный жезл и, совершая над ним пассы, вложил в него магнитную энергию. Направляя жезл на нескольких пациентов, он утверждал, что может вылечить одновременно многих [12].

<sup>3</sup> 1 английская пинта = 0,56826127 литра.



*Рис. 6. Franz Anton Mesmer (1734–1815) — австрийский врач, создатель учения о животном магнетизме («месмеризме»), которое получило довольно широкое распространение в начале XIX века как метод хирургического обезболивания*

Позже Месмер заявил, что сила исцеления исходит из его собственного тела, и впоследствии были получены такие же положительные результаты. Эта старая целительная сила прикосновения была переименована в «животный магнетизм» (рис. 7). Мода на Месмера с невероятной скоростью захлестывала Париж. В числе его пациентов было много влиятельных людей, известных писателей и

аристократов. Золото текло к Месмеру рекой. Основными же его пациентками были восхищавшиеся его мужественной внешностью и манерами дамы из высшего света, страдавшие истерией [22, 23]. Какими бы абсурдными ни были идеи Месмера его уверенность разделяли многие высокопоставленные лица того времени, в том числе Мария Антуанетта, герцог Бурбонский и Лафайет, который рекомендовал идеи Месмера Америке [12].

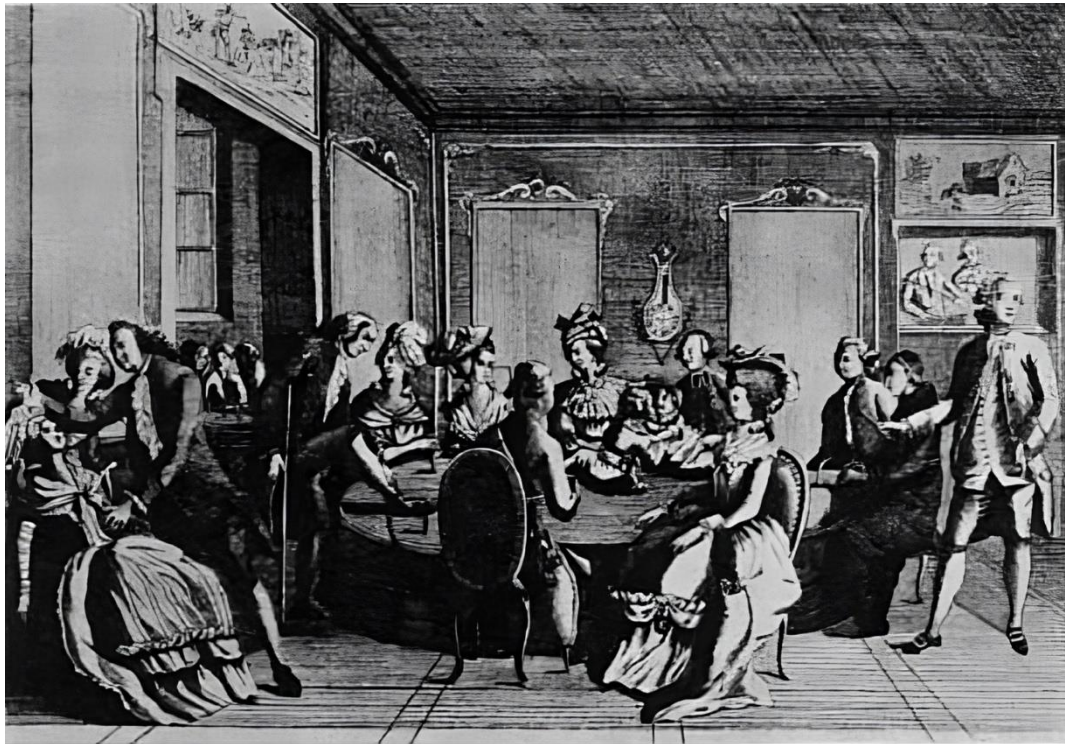


Рис. 7. Месмер практикует животный магнетизм. Из книги Hollander, Eugen: «Карикатуры и сатира в медицине. Изд. 2. Штутгарт, Фердинанд Энке, 1921 [12]

В технике лечения он полностью сохранил свои прежние волшебные приемы и хитрые приспособления. Он не посвящал никого из венских врачей в тайну своего лечения. Мудрено ли в таком случае, что в академических кругах он приобрел прочную репутацию шарлатана? Иначе и быть не могло [22, 23].

Одну из самых ранних операций в магнетическом сне выполнил в 1821 году профессор гинекологии из Париже Жозеф-Клод-Антельм Рекамье (Joseph-Claude-Anthlme-Récamier (1774–1852).

Аналогичные операции были проведены в других клиниках под руководством барона дю Поте (du Potet). Одна операция, в частности произвела большую сенсацию, а именно операция М. Жюля Клоке (рис. 8), одного из самых выдающихся парижских хирургов своего времени. О ней сохранились достоверные сведения, поскольку он докладывал об этой операции в Медицинской академии 16 апреля 1829 года:



Рис. 8. Jules Germain Cloquet (1790–1883) — французский врач и хирург, член Парижской академии наук

«Пациентка, женщина 64 лет, страдала раком правой груди со значительным увеличением подмышечных желез, что причиняло ей боль и нарушало сон, поэтому лечащий врач, доктор Шаплен (Dr. Chapelin), лечил ее месмеризмом. Именно он предложил мистеру Клоке провести операцию, пока пациентка находится под действием месмеризма. Операция была назначена на воскресенье, 12 апреля. За час до операции пациентка пошла на мессу, как это было принято каждое воскресенье. Когда М. Клоке пришел в 10 часов утра, он обнаружил, что пациентка сидела раздетая в кресле в состоянии месмерического сна. Врач поддерживал правую руку пациентки, а левая была опущена на бок. Месье Пайе (M. Pailleux) из больницы Сент-Луиса отвечал за инструменты. Разрез был сделан от подмышечной впадины до внутренней поверхности груди, как сверху, так и снизу; затем опухоль была удалена, а увеличенные железы иссечены. Операция длилась двенадцать минут [24].

Теперь начинается самое интересное:

«В течение всего этого времени пациентка спокойно общалась с хирургом и не подавала ни малейших признаков чувствительности. Никаких движений ни в конечностях, ни в чертах лица; дыхание и голос не изменились, пульс не изменился». После наложения лигатур рана была соединена лейкопластырем и перевязана. Пациентку уложили в постель

и оставили в состоянии месмеризма на сорок восемь часов. Первую повязку сняли в следующий вторник; а при обработке и перевязке раны не было ни чувствительности, ни боли, а пульс имел свой естественный ритм.

После перевязки доктор Шаплен разбудил пациентку. Дама оставалась невозмутимой, но, когда ей сказали, что ее прооперировали, и, увидев рядом своих детей, она проявила сильное волнение, которое было подавлено тем, что ее немедленно снова погрузили в сон [25].

Когда Клоке сделал этот отчет в Академии медицины, Лисфранк (Lisfranc), также знаменитый хирург, встал и заявил, что Клоке, должно быть, либо самозванец, либо обманщик. Это мнение, однако, не удержало других от проведения операций в аналогичных условиях. На другом заседании Медицинской академии, 24 января 1833 года, доктор Ж.Э. Уде (Dr. J. E. Oudet) сообщил, что в месмерическом трансе ему удалили несколько зубов; но он был воспринят с таким же недоверием, как и Клоке. Однако через несколько лет отношение французских медиков изменилось: 10 марта 1841 года, хирург-дантист доктор Тальбот-Дескурти (Dr. Talbot-Descourty) прооперировал в Париже пациента в месмерическом состоянии в присутствии декана медицинского факультета и других выдающихся медиков.

В Англии в то время также часто производилось удаление зубов под месмерическим воздействием; например, дантистом из Портсмута Мартином (Martin) в 1841 году, и практикующим врачом из Саутгемптона Ридо (Rideaux), который опубликовал пять таких случаев в 1842 году. В 1844 году доктор Джон Эшбернер (Dr. John Ashburner) ... месмеризировал девушку для г-на Томса (Toms), дантиста больницы Мидлсекса, который удалил сразу восемь зубов. В этот период в Англии и Шотландии было много искренних сторонников месмеризма, таких как Грегори (Gregory) и Мэйо (Mayo), оба стипендиаты Королевского общества; Колхаун (Calhoun) и другие, но лидером месмерического движения был доктор Джон Эллиотсон (рис. 9), также член Королевского общества и один из самых выдающихся врачей своего времени. Помимо того, что он читал лекции по медицине в Лондонского университета, он был одним из основателей

больницы Университетского колледжа, президентом Королевского медицинского и хирургического общества, первым врачом, применявшим аускультацию с помощью стетоскопа, и одним из тех, кто обогатил Британскую фармакопею несколькими новыми лекарствами. Демонстрация месмеризма в 1829 году Ченевиксом (Chenevix), членом Королевского общества, впервые привлекла внимание Эллиотсона к этой теме, но только после посещения выставок барона дю Поте в 1837 году он приступил к собственным исследованиям. Эллиотсона всячески пытались заставить отказаться от этой темы, а когда он не захотел от нее отказаться, на него посыпались ругательства и язвительные замечания, и Совет больницы Университетского колледжа был вынужден запретить практику месмеризма в больнице, в результате чего в 1838 году Эллиотсон покинул свой пост [24].

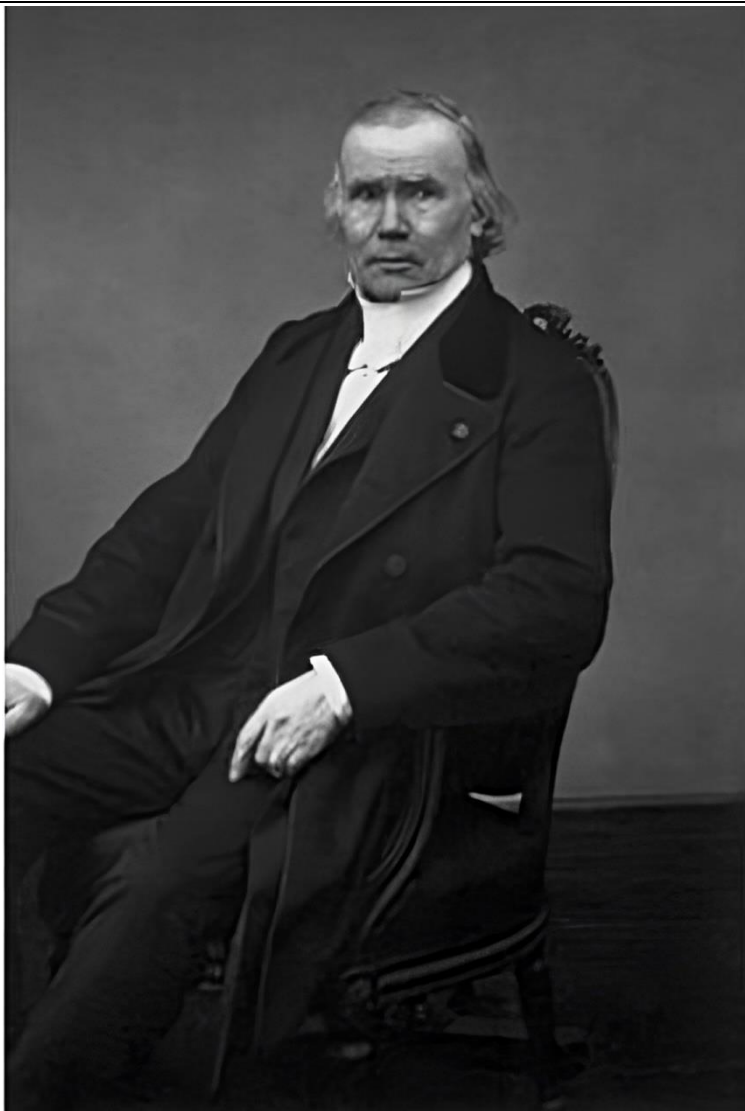


Рис. 9. John Elliotson (1791–1868) — английский врач

В результате усилий Эллиотсона были созданы «месмерические лазареты» в Эдинбурге, Дублине и других городах, и многие хирургических операций безболезненно проводились на загипнотизированных пациентах. Только в Эксетере хирург Паркер (Parker) провел 200 операций. Брошюра с описанием этих операций была опубликована в 1843 году («Многочисленные случаи хирургических операций без боли в месмерическом состоянии». Автор: Джон Эллиотсон). Наиболее интересным случаем была ампутация ноги выше колена, выполненная в

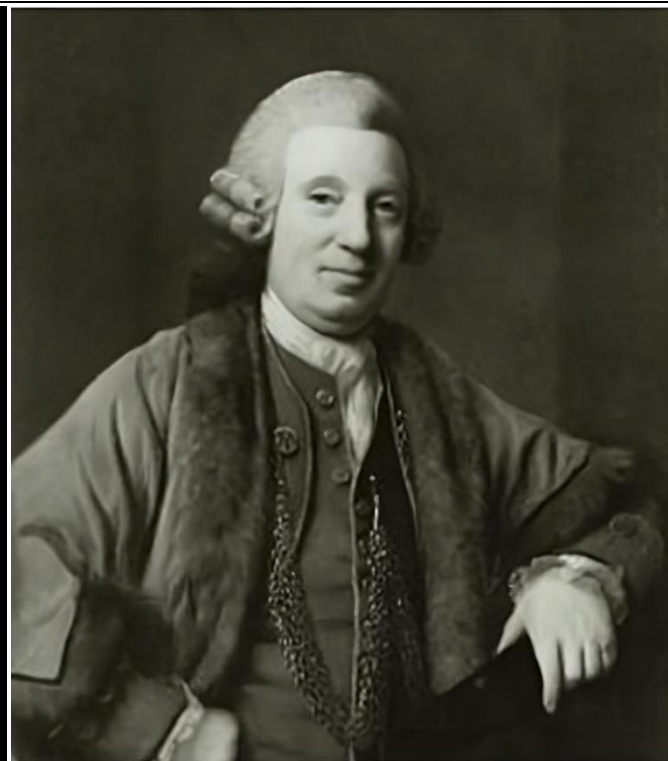
окружной больнице Уэллоу (Ноттингемшир), и представленная на рассмотрение Королевскому медицинскому и хирургическому обществу Лондона в 1842 году. В роли гипнотизера был мистер У. Топхэм (W. Topham), адвокатом Миддл Темпл (Middle Temple), хирургом У. Сквайр Уорд (W. Squire Ward) [24].

Неудивительно, что попытки хирургов в клинике Альфреда Вельпо (рис. 10) и дальнейшие опыты подобного рода не убедили в безболезненности выполнения различных операций.



*Рис. 10. Alfred-Armand-Louis-Marie Velpeau (1795–1867) — французский анатом и хирург*

В XIX веке, наверное, не было более активного сторонника применения месмеризма для хирургического обезболивания, чем шотландский хирург Джеймс Эсдейл (рис. 11), и, скорее всего, именно он и выполнил больше всех операций под гипнозом.



*Рис. 11. James Esdaile (1808–1859)*

После окончания медицинского факультета в Эдинбурге в 1830 году Эсдейл уехал для продолжения своей врачебной практики в Восточную Индию. Во время учёбы он увлекся идеями популярного в Европе в начале XIX века «месмеризма», и его не покидала мысль попробовать провести обезболивание операции с помощью месмерического воздействия.

В 1845 году он возглавил госпиталь для индийцев в Хугли, где 4 апреля сделал первую операцию на «месмеризированном» пациенте. Успех был полный, и Эсдейл продолжал активно использовать гипноз в своей хирургической практике. Это позволило ему 22 января 1846 года опубликовать в журнале *Zoist* (1845, № 3, р. 380–389), основанном доктором Джоном Эллиотсоном, материалы о 73 больших и малых операциях, выполненных под гипнозом. В числе этих безболезненных операций, выполненных Эсдейлом за 8 месяцев, значатся различные операции, включая три удаления зубов.

Когда Джеймс Эсдейл сделал доклад о первой сотне своих операций под гипнозом, генерал-губернатор Бенгалии учредил специальную комиссию для проверки деятельности Эсдейла. На основе заключения комиссии было решено предоставить Джеймсу Эсдейлу небольшую больницу в Калькутте для продолжения этих исследований и дальнейшей проверки метода. Эта больница в Калькутте просуществовала с ноября 1846 по декабрь 1847 года, когда она была закрыта вопреки вполне благоприятному отзыву, который был сделан медицинской комиссией, присланной губернатором. Эсдейл был назначен в больницу Sukeas Lane, где и проработал, занимаясь месмеризмом вплоть до своего отъезда из Индии в Шотландию в 1851 году. Он выполнил здесь больше тысячи операций под гипнозом, в том числе около трёхсот больших вмешательств, считая ампутации, камнесечения, гидроцеле, катаракт и удаления гигантских слоновых опухолей мошонки (рис. 12).

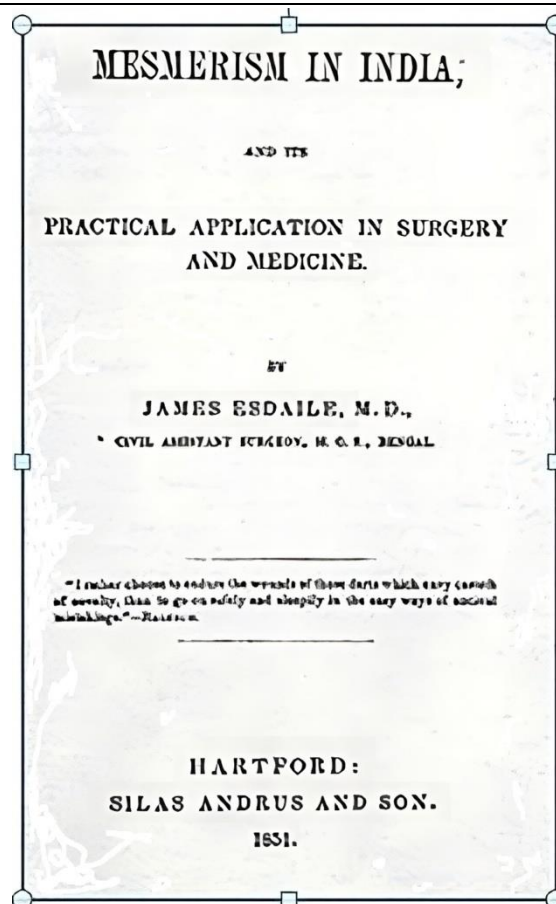


Рис. 12. Обложка книги Джеймса Эсдейла «Месмеризм в Индии» с описанием проведенных им операций под гипнозом. Ил. с сайта Календарь Critical <http://critical.ru/calendar/0602Esdaile.htm>

Эсдейл четырежды опубликовал свои наблюдения и достижения отдельными изданиями, вышедшими в Индии; они регулярно печатались в журнале *Zoist*. Но в № 4 журнала (1846–1847 гг.) главный редактор Джон Эллиотсон опубликовал письмо, пересланное ему от доктора Эшбернера. Оно было адресовано мисс Эджеворт в Америку и содержало в себе довольно подробное описание совершенно безболезненного удаления двух зубов у некой Лиззи в Бостоне под «эфирным газом».

Итак, эфирный наркоз не только стал реальностью, но и Эсдейл начал его испытывать, как только узнал о нём. Большой интерес представляет следующая цитата из публикации Эсдейла в № 5 журнала *Zoist*: «Осторожными дозами и, зная лучшие antidotes, мы, я думаю, скоро достигнем безопасного способа обеспечивать нечувствительность даже при самых ужасных хирургических операциях... Ведь применение месмеризма в хирургии началось только за последние годы и значительно выдвинулось вперёд главным образом с целью продемонстрировать воочию значение этого жизненного агента. Главное же поприще, на котором разыгралась вся его польза, есть лечение внутренних болезней, где часто он приходит к нам на помощь тогда, когда остальные ресурсы неэффективны». Такое признание со стороны Эсдейла довольно неожиданно. Могли ли думать, что тот самый хирург, который сделал больше всех хирургов в мире операций под гипнозом, и который заполнял страницы журнала *Zoist* все

новыми и новыми статьями о безболезненных операциях, сам заявит, что применение месмеризма в хирургии делалось главным образом в целях пропаганды и что затрата многих часов на достижение гипноза самим им будет расцениваться как «чёрная работа»? [25].

Разумеется, не эти мотивы были главными, чтобы месмеризм в скором времени полностью уступил место наркозу эфиром и хлороформом. Основная причина заключалась в том, что эфирный и хлороформный наркоз обеспечивали полное и быстрое обезболивание всем оперируемым подряд, а не одним лишь лицам, поддающимся гипнозу.

Работа в Индии прославила его тем, что безболезненно провел 261 крупную операцию (ампутация ног, рук, бедер, ущемление грыж, паразитарные опухоли мошонки, рак). Чтобы лучше оценить эти результаты, которые нам кажутся и по праву впечатляющими, их следует поместить в контексте времени. В середине XIX века хирургическая смертность составляла от 30 до 50%. Благодаря животному магнетизму (название, которое предшествовало гипнозу) уровень смертности, достигнутый Эсдейлом во время его вмешательств, составил 6%! К комфорту добавилась выживаемость. И это притом, что не были открыты антибиотики и неизвестны реаниматологи. Этот терапевтический опыт, который длился с 1845 по 1851 год, является единственным, который существовал в таком масштабе, и он войдет в историю медицины и «животного магнетизма» [26, 27].

Джеймс Эсдейл, в отличие от другого лидера «месмеризма», Джона Эллиотсона, не был одержим одной идеей и не стал её рабом. Главная ошибка Эллиотсона, как в своё время и Месмера, заключалась в том, что сложные и самые разнообразные вопросы патогенеза различных болезней он рассматривал односторонне, стремясь схематизировать, унифицировать причины заболеваний и лечить их

универсальным средством. Это классическое заблуждение, к сожалению, дожившее вплоть до наших дней, и пример распространённого в медицине явления, когда, увлекшись интересной, но односторонней собственной концепцией, авторы теряют самокритику, перестают принимать чужие доводы и превращаются в фанатиков своей идеи (рис. 13).



Рис. 13. «Месмерические сеансы». Как это было в XIX веке. Ил. с сайта Календарь Critical

Впервые эфирный наркоз применил Кроуфорд У. Лонг (рис. 14) 30 марта 1842 году при хирургической операции. Об удивительных свойствах эфира Лонг узнал ещё во время своей учёбы в медицинской школе университета Пенсильвании. В то время среди молодых людей были довольно рас-

пространены «эфирные шалости» (*ether frolics*), когда они «нанюхивались» эфиром с целью достижения эйфории и веселья. Впоследствии наблюдательный врач К. Лонг решил использовать анальгетический и наркотический эффекты эфира в своей практике.



*Рис. 14. Crawford Williamson Long в возрасте 26 лет.  
Портрет, сделанного через несколько месяцев  
после первого применения эфира в качестве анестетика [12]*

*(Продолжение следует)*

#### **Список литературы:**

1. Зильбер, А.П. Врачи-труэнты. Очерки о врачах, прославившихся вне медицины. Санкт-Петербург: Арка, 2013. 460 с.
2. Encyclopedia Britannica. Ed. 9, 1888, v. 8, p. 568. Cit. Keys 1945.
3. Reisch, M.S. Ether. Purpose: Typical Anesthetic. American Chemical Society. June 20, 2005;83(25). Text: electronic. URL: <https://cen.acs.org/articles/83/i25/Ether.html>
4. Sharma, K. The Chemistry Notes. Diethyl Ether: Structure, Preparation, Properties, Reactions, Uses, Health Hazards. July 3, 2023. Text: electronic. URL: <https://thechemistrynotes.com/diethyl-ether-preparation-reactions-uses/>
5. Paracelsus: Opera medico-chimica sive paradoxa ... Franckfurt, 1605. p. 125.
6. Davison, M.H.A. The discovery of Ether. Anaesthesia. 1949 Oct;4(4):188–193. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1949.tb05840.x>
7. Jay, M. Psychonauts: Drugs and the Making of the Modern Mind. 2023: Yale University Press, 376 p.
8. Parker, S. Kill or Cure: an Illustrated History of Medicine. London DK. 2013. 400 p.
9. Leake, C.D.: Valerius Cordus and the discovery of ether. Isis. 7:14–24, 1925.
10. Tallmadge, G.K.: The third part of the De Extractione of Valerius Cordus. Isis. 7:394–41 x, 1925.
11. Gessner, C. De Artificiosis Extractionibus, Strassbourg, press of I. Rebelius, 1561.
12. Keys, T.E. The history of surgical anesthesia. Reprint of the 1996 edition published by Wood Library-Museum of Anesthesiology, Park Ridge, IL 193 p.
13. Frobenius, W.G. An account of a spiritus vini aethereus, together with several experiments tried. Phil. Trans. 1729;36 (413): 283–289. <https://doi.org/10.1098/rstl.1729.0045>. S2CID 18 6207852
14. Duncum, B.M. Ether anaesthesia 1842–1900. Postgrad Med J. 1946 Oct; 22(252): 280–290. <https://doi.org/10.1136/pgmj.22.252.280>
15. Turner, M. An account of the extraordinary medical fluid called aether. 2nd Edition. Liverpool: John Sadler, 1761, 16 p. Text: electronic. URL: <https://www.milestone->

books.de/pages/books/003390/matthew-turner/an-account-of-the-extraordinary-medicinal-fluid-called-aether

16. Slatter, E.M. The evolution of anaesthesia. 1. Ether in medicine before anaesthesia. *Brit. J. Anaesth.* 1960 Jan;32: 31–34. <https://doi.org/10.1093/bja/32.1.31>

17. Столяренко, П.Ю. История обезболивания в стоматологии (от древности до современности): монография. 2-е изд., перераб. и доп. Самара: Офорт; СамГМУ, 2010. 342 с. <https://doi.org/10.17513/np.382>

18. Beddous, T. Considerations on the Medicinal Use of Factitious Airs. *Ann. Med. (Edinb.)*. 1796; 1: 245–265.

19. Faraday, M. Effects of inhaling the vapors of sulphuric ether. *Quart. J. Sc. and the Arts. Miscellanea* (art. XVI). 1818;4:158–159.

20. Pereira, J. Aether Sulphuricus – Sulphure Ether. In: *The elements of materia medica comprehending the natural history, preparation, properties, composition, effects and uses of medicines*. London, 1839, p.

206–215. Text: electronic. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/190681#page/232/mode/1up>

21. Fulop-Miller, R. *Triumph over pain*. Translated by Eden and Cedar Paul. New York, The Literary Guild of America, Inc., 1938. 438 p.

22. «Животный магнетизм» в медицине и mesmerизм в хирургии. Text: electronic. URL: <https://www.critical.ru/calendar/2305Mesmer.htm>

23. Юдин, С.С. Избранные произведения. Вопросы обезболивания в хирургии. Москва: Медгиз, 1960. 322 с.

24. Hollander, B. Hypnosis and Anesthesia. *Proc. R. Soc. Med.* 1932 Mar;25(5):597–610. [PubMed].

25. Cloce, J. *Bull. de l'Acad. de Med.*, Vol. II, p. 370. Paris, 1829.

26. Esdaile, J. 1. Removal of a Breast. *J. Zoist of Cerebral physiology & Mesmerism*. March, 1845, to January, 1846; 3: 380–389. Text: electronic. URL: [https://books.google.ru/books?id=0QNYAAAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.ru/books?id=0QNYAAAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

27. Esdaile, J. *Psy-Sarthe*. Text: electronic. URL: [https://www.psy-sarthe.com/?page\\_id=459](https://www.psy-sarthe.com/?page_id=459)

# PHARMACEUTICAL SCIENCES

## DRYING OF A THICK EXTRACT FROM THE *CISTANCHE SALSA*

**Bozorboeva A.,**

*Graduate student, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Uzbekistan*

**Siddikov D.,**

*PhD, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Uzbekistan*

**Abdurakhmanov B.,**

*PhD, Institute of the Chemistry of Plant Substances, Uzbekistan*

**Sotimov G.**

*Doctor of Technical Sciences,*

*Institute of Chemistry of Plant Substances, Uzbekistan*

## СУШКА ГУСТОГО ЭКСТРАКТА ИЗ *CISTANCHE SALSA*

**Базарбаева А. Б.**

*Аспирант, Институт химии растительных веществ, Узбекистан*

**Сиддиқов Д. Р.**

*PhD, Институт химии растительных веществ, Узбекистан*

**Абдурахманов Б. А.**

*PhD, Институт химии растительных веществ, Узбекистан*

**Сотимов Г. Б.**

*доктор технических наук,*

*Институт химии растительных веществ, Узбекистан*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388916>

### Abstract

In order to develop a cost-effective technology for obtaining the amount of sum iridoids from the *Cistanche salsa*, it was decided to extract this class of compounds with their further separation by precipitation, purification and recrystallization. At the same time, traditional methods for the purification of triterpene glycosides were also used to obtain high-purity products.

### Аннотация

С целью разработки экономически выгодной технологии получения суммы иридоидов из *Cistanche salsa* было решено экстрагировать этого класса соединения с дальнейшим их разделением методами осаждения, очистки и перекристаллизации. При этом для получения продуктов высокой чистоты были использованы также традиционные методы очистки иридоидов.

**Keywords:** *Cistanche salsa*, raw material preparation, drying, substance, technology.

**Ключевые слова:** *Cistanche salsa*, заготовка сырья, сушка, субстанция, технология.

### Введение

*Cistanche salsa* (C.A. Mey) Beck. (цистанхе солончаковая) - многолетнее растение из семейства *Orobanchaceae*. Встречается преимущественно на песчано-глинистых и глинистозасоленных почвах и солончаках в пустынной зоне. Паразитирует на корнях многолетних растений из родов *Anabasis*, *Calligonum*, *Haloxylon*, и *Salsola*. В Узбекистане встречается в Бухарской, Навоийской областях и Каракалпакстане [1,2].

В Средней Азии отвар цистанхе солончаковой используют при сифилисе, водные вытяжки проявляют бактерицидную активность. Цистанхе издавна применяется в традиционной китайской медицине. Рекомендуются его применять при нарушениях в мужской и женской половой сферах, заболеваниях опорно-двигательного аппарата, мочевыделительной системы и нарушениях кровообращения. Оно обладает свойствами афродизиака,

эффективно при эректильной дисфункции и помогает при бесплодии [2-4]. Многочисленные доклинические исследования, проводимые в Китае и Японии, подтвердили антиоксидантные, противовоспалительные, нейропротекторные и иммуностимулирующие свойства экстракта цистанхе. Цистанхе широко используется в традиционной медицине Китая, а также в Японии и на Тайване для создания тонизирующих напитков и средств для лечения заболеваний мочевыделительной системы, в том числе хронической почечной недостаточности [5]. В составе цистанхе солончаковой обнаружены углеводы и родственные соединения, органические кислоты (янтарная кислота), иридоиды,  $\beta$ -ситостерин и его глюкозид, фенольные соединения, лигнаны, флавоноиды, минеральные вещества и другие соединения [3-8].

Целью работы данного исследования является получения сухого экстракта из *Cistanche salsa* и изучения способов сушка густого экстракта.

### Экспериментальная часть

Для получения сухого экстракта из надземной части цистанхе солончаковая были использованы вакуумно-сушильный шкаф “ШСВ-45К” (Россия), сушилка инфракрасного излучения “ИКС-2М” (Россия) и распылительная сушилка форсунчатого типа “Anhydro № 2” (Дания).

Исходный экстракт имел влаги 28,0 %, содержание экстрактивных веществ 23%.

Параметры сушки экстракта в различных сушилках:

Вакуумно-сушильный шкаф “ШСВ-45К” - температура сушильной камеры 70-90 °С, вакуум - 0,6-0,8 кгс/см<sup>2</sup>; сушилка инфракрасного излучения “ИКС-2М” температура сушки 70°С; распылительная сушилка форсунчатого типа “Anhydro № 2” температура теплоносителя при входе 170°С, на выходе 80°С, давление воздуха для распыления раствора 0,2 МПа.

Экстракт был высушен во всех сушилках в чистом виде (без наполнителей). Экстракты из вакуумно-сушильного шкафа и сушилка инфракрасного излучения “ИКС-2М” имел смола-образную массу, которое трудно отделялась от поверхности сушилки. Экстракт из распылительной сушилки имел порошкообразного вида. Кроме того содержание сумма иридоидов сухих экстракте из вакуумно-сушильного шкафа имел - 16%, из сушилка инфракрасного излучения – 19%, из распылительной сушилки до 21 %. Как видно, что для получения сухого экстракта из цистанхе солончаковая является распылительной сушилка.

Для определения оптимальной скорости подачи исходного раствора провели опыты при разной скорости подачи раствора, которая выбрана – 5

л/ч, т.е. в пересчёте производительности на единицу объёма во времени составил 5,66 л/ч\*м<sup>3</sup>.

Эффективность эксплуатации сушилки во многом зависит от правильного выбора концентрации высушиваемого раствора, так как это влияет на производительность сушилки и энергопотребление на единицу высушенного продукта. Результаты экспериментов показали, что 18-22 % раствор является оптимальным

Эксперименты по изучению выявления оптимального режима сушки показали, что с увеличением температуры теплоносителя на входе в сушильную камеру наряду с возрастанием производительности сушки уменьшается конечная влажность высушенного продукта.

### Результаты и их обсуждение

С целью выявления оптимального режима сушки сгущенный раствор сушили при температурах, приведенных в табл. 1. Увеличение температуры на входе в сушильную камеру повышает производительность сушилки. С другой стороны, чрезмерное повышение температуры может отрицательно влиять на качество высушенного продукта. Поэтому сгущенный экстракт сушили при температуре теплоносителя на входе 145-185 °С.

Как видно из данных табл. 1, с увеличением температуры теплоносителя на входе в сушильную камеру наряду с возрастанием производительности сушки уменьшается конечная влажность высушенного продукта.

По результатам исследований процесса можно сказать, что оптимальная температура теплоносителя на входе 160-170, выходе 75-85°С.

Таблица 1.

Влияние температуры сушки на качество экстракта

Температура теплоносителя, °С		Влажность конечного продукта, %	Качество конечного продукта
на входе в суш. камеру	на выходе из суш. камеры		
145	65±0,5	10,8±0,09	не соотв.
150	70±0,5	6,8±0,04	не соотв.
160	75±0,5	5,0±0,07	соотв.
170	85±0,6	4,8±0,03	соотв.
180	90±0,6	4,6±0,04	соотв.
185	95±0,6	3,4±0,03	не соотв.

Увеличение температуры теплоносителя на входе выше 170°С приводит к снижению органолептических показателей сухого продукта. При этом наблюдается появление запаха, ухудшение вкуса, цвета и в целом продукт теряет свои потребительские качества.

Для определения оптимальной скорости подачи исходного раствора провели опыты при раз-

ной скорости подачи раствора с помощью перистальтического насоса Zalimp (Польша). Учитывая литературные данные по сушке других растворов биологически активных веществ, мы сначала установили температуру на входе в камеру – 165 °С. Полученные результаты приведены в табл.2, где видно, что увеличение скорости подачи водного экстракта приводит к увеличению производительности сушилки.

Таблица 2.

Влияние скорости подачи раствора на процесс сушки			
Скорость подачи экстракта в сушильную камеру, л/ч	Температура теплоносителя, °C		Влажность конечного продукта, %
	на входе в сушильную камеру	на выходе из сушильной камеры	
1,5	165	120±1,10	3,2±0,21
3		110±1,17	3,4±0,15
6		90±0,54	4,9±0,22
9		80±0,42	7,8±0,29

Но в тоже время при скорости подачи более 5 л/ч раствор плохо высушивается и часть экстракта прилипает к стенкам камеры сушилки, а также влажность конечного продукта превышает допустимую норму. Принимая во внимание вышеизложенное, для производства выбрана скорость подачи раствора – 5 л/ч, т.е. в пересчёте производительности на единицу объёма во времени составил 5,66

л/ч\*м<sup>3</sup>.

Эффективность эксплуатации сушилки во многом зависит от правильного выбора концентрации высушиваемого раствора, так как это влияет на производительность сушилки и энергопотребление на единицу высушенного продукта.

Для того, чтобы найти оптимальную концентрацию раствора выбраны растворы с содержанием сухих веществ 10, 15, 20, 25%.

Таблица 3.

Влияние концентрации раствора на процесс сушки		
Концентрация раствора, %	Влажность конечного продукта, %	Качество конечного продукта
10	6,2±0,29	не. соотв.
15	5,1±0,21	соотв.
20	4,8±0,22	соотв.
25	-	-

Из табл. 3. видно что, 20 % раствор является оптимальным, так как 10 не соответствует по количеству влаги и 15 % растворы разбавленный, а 25% раствор вязкий и насос не может стабильно и равномерно перекачивать его из ёмкости в сушилку. Кроме того, раствор плохо распылялся.

Степень распыления раствора форсункой в сушильной камере зависит от давления воздуха, подаваемого на форсунку распылителя. Оптимальное давление обеспечивает хорошую высушиваемость раствора в камере. Для этого выбраны следующие параметры давления воздуха: 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 МПа

Оптимальное давление подаваемого воздуха в форсунку – 0,2 МПа. При давлениях 0,05, 0,1, 0,15 МПа раствор плохо распылялся внутри сушилки и получаемый продукт был влажным. При 0,25 МПа раствор прилипал к верхней стенке сушилки.

Таким образом, нами разработаны параметры и режимы сушки экстракта цистанхе на сушильной установке “Anhydro № 2”

#### Режим сушки:

Скорость подачи раствора 5,66 л/ч\*м<sup>3</sup>.

Сушильный агент на

входе – 160-180 °C

выходе – 75 – 90 °C;

Давление подачи раствора 0,2 МПа.

По результатам исследований процесса можно сказать, что оптимальная температура теплоносителя на входе 160-170, выходе 75-80°C.

Выход сухого экстракта составило 60% к массе густого экстракта из цистанхе солончаковая.

Таким образом, разработана технология сушка густого экстракта из надземной части цистанхе солончаковая.

#### Список литературы:

1. N. G. Gemejiyeva, Zh. Zh. Karzhaubekova. Life Characteristic of Cistanche salsa (C.A. Mey.) G. Beck – Perspective Medicinal Plant of the South Peri-Balkhash Lake Saxaul Forests. //American Journal of Environmental Protection. Special Issue: Applied Ecology: Problems, Innovations. Vol. 4, №. 3-1. P.111 (2015).
2. Халмурат У., Начатой В.Г. Секреты китайской медицины: Лечение травами и минералами. – СПб., 1992 – 206 с.
3. Ж. Ж. Каржаубекова, Н.Г. Гемеджиева. Фитохимическое исследование растений рода цистанхе (Cistanche hoffmegg. Et Link). //Вестник КазНУ. Серия биологическая. №3/2. P. 59 (2013).
4. Ж.Ж. Каржаубекова, Н.Г. Гемеджиева, Ж.С. Набиева К фитохимическим исследованиям Cistanche salsa (Orobanchaceae). //Химия растительного сырья. №4. С. 123 (2016).
5. Li Lei, Yong Jiang, Xiao-Ming Liu, Peng-Fei Tu, Li-Jun Wu, Fa-Kui Chen. New Glycosides from Cistanche salsa. //Helvetica Chimica Acta. V. 90. P. 79 (2007).
6. Бердимбетова Г.Е., Оразова Ш.Ш. Элементный состав цистанхе солончаковой (Cistanche salsa), произрастающей в Республике Каракалпакстан // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 5(95) 2022.
7. Gu C., Yang X., Huang L. Cistanches Herba: A Neuropharmacology Review. //Front. Pharmacol. V. 7. P. 289 (2016).
8. Yong Jiang, Peng-Fei Tu. Analysis of chemical constituents in Cistanche species // J. Chromatogr. A. V. 1216. P. 1970 (2009).

## TECHNICAL SCIENCES

### POMEGRANATE AS A VALUABLE BIOLOGICALLY RAW MATERIAL FOR FOOD FOR THE NEEDS OF THE FOOD PROCESSING INDUSTRY

**Hafizov S.**

*Research Institute of Fruit and Tea Growing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan*

**Hafizov R.**

*Baku State University*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8388928>

#### Abstract

Pomegranate (*Punica granatum* L.) is a fruit rich in biologically active compounds that contains bio-waste (peel and seeds) that can potentially be converted into products for a wide range of applications. Recent studies have demonstrated the powerful antioxidant and antimicrobial effects of using pomegranate peel and seeds as natural food additives, which has prompted researchers to use them in bioplastics and edible coatings for food packaging. In addition, these components have a strong plasticizing effect on packaging materials, while simultaneously prolonging the shelf life of food products due to active packaging. Pomegranate seed oil and its biologically active compounds were particularly effective in combating the effects of ultraviolet light on the skin of animals and on in vitro models, where cells and microorganisms are separated from the whole organism. They also promote wound healing and have pronounced anti-inflammatory, analgesic and antibacterial properties. Of particular interest are pomegranate ingredients, which are already mass-produced and presented in the markets of pomegranate ingredients for health. In this article, just a brief overview of the latest technological and product innovations in this area is given to help innovation managers choose the right direction in accordance with the conditions and objectives of the business.

**Keywords:** pomegranate, processing into juice, solid fruit residues, complex processing, food additives, medicinal extracts.

The demands for fruits and processed products have significantly increased following the surging human population growth and rising health awareness [1-2]. However, an enormous amount of fruit waste is generated during their production life-cycle due to the inedible portion and perishable nature, which become a considerable burden to the environment. Embracing the concept of “circular economy”, these fruit wastes represent sustainable and renewable resources and can be integrated into biorefinery platforms for valorization into a wide range of high-value products [3].

Currently, pomegranates are in great demand because of their beneficial properties and health benefits, due to the increasing popularity of pomegranate, there is an increase in both demand and prices for this fruit. Currently, pomegranates can be found at a higher price than other fruits, such as oranges. They are a good source of antioxidants and vitamins, including vitamin C.

In addition, this fruit is a good source of dietary fiber, which helps reduce the risk of heart and other chronic diseases. Pomegranates, thanks to their antioxidant properties, help fight some forms of cancer. Pomegranate juice helps to improve the lipid profile and reverse the aging of the arteries.

Most of the pomegranate production on the world market falls in regions where winter temperatures do not exceed 28 degrees Celsius, and a good annual harvest can be about 1,000 tons. Pomegranates have a long shelf life and can be stored at room temperature for up to four weeks or frozen for up to six months. Fruits are used in various dishes around the world, including in sweet pastries (in France), in obtaining ice

cream (in Italy), in making jam (in Israel) and as delicacies of the month of Ramadan (in Saudi Arabia). It is also used as a natural sweetener in many countries such as India and Pakistan.

Manufacturers of cosmetics and skin care products are showing increasing interest in pomegranate as a natural ingredient. Pomegranate is an excellent source of antioxidants, vitamins C and E and other essential nutrients that improve the appearance of the skin. Manufacturers of sunscreens are also interested in using pomegranate juice because it provides protection from UV damage without causing irritation or excessive dryness.

Pomegranate juice contains compounds called polyphenols, which absorb the energy of ultraviolet radiation and turn it into heat instead of harmful light rays. It is rich in antioxidants that can help in the treatment of cardiovascular diseases, juice has been and remains the main product of pomegranate processing. It is used directly and as part of various food and beverages, including pastries, jams, confectionery.

According to SkyQuest Technology Consulting Pvt. [4], the global garnet market in 2021 was estimated at \$24.8 billion. This is 5.3% more than last year. In physical terms, the industry produced a total of 3.0 million tons in 2021, compared with 2.8 million tons in 2020. China remains the leading producer of pomegranates, followed by India. These two countries, as well as Iran, Turkey and the United States, are collectively responsible for 76% of global production. Worldwide, more than 300,000 hectares of land have been allocated for the cultivation of pomegranate. The global pomegranate market is expected to reach USD

33.86 billion by 2028, with an average annual growth rate of 5.3% during the forecast period (2022-2028).

As the global production of pomegranate juice increases, the amount of peel and seeds remaining after its production also increases [5], which actualized the problem of their efficient processing.

Moreover, competition in the world markets of pomegranate juices has now grown, and the demand for biologically active ingredients of pomegranate peel and seeds remaining after their receipt is growing all the time.

The technological scheme for the production of commercial pomegranate juices is a flexible model that allows you to involve secondary raw materials in processing and get value-added products from it [6].

Taking into account these trends, it is the organization of processing of secondary raw materials right on the spot as it is formed in the process of obtaining juice that is now considered as the main trend for improving the economic condition of food sector enterprises with specialization in the processing of pomegranate fruits [7].

#### Background of the issue

At the plants for the production of pomegranate juices, more solid residues in the form of fruit peel and their seeds are formed than the juices themselves, while there are still no ready-made multifunctional lines for deep processing of this type of waste in the markets of technological equipment. Therefore, at most of these plants, technical progress is still developing one-sidedly, in the direction of only improving the quality of juice [8].

However, the history of this issue shows that such lines can be designed to order.

Back in 1986, at the Geokchay juice Factory (now AZNAR), a line of the Italian company Bertuzzi was put into operation for drying the peel of pomegranate fruits, cyclic extraction with water at a hydromodule of 1:4 at ambient temperature or when heated to 100 ° C and evaporation of the resulting extracts. In total, there were eight autoclaves connected by pipelines in the line. The first cycle began with loading the peel into these autoclaves, which had previously been processed in a drying apparatus. After that, pumps were turned on to pump water from the first pair of extractors to the second, from the second to the third, from the third to the fourth. This process was carried out in several cycles until the entire stock of hydrophilic components of the peel was exhausted. At the end of each cycle, the extraction was sent to the collection of the total extract, from the collection to a centrifuge for cleaning from relatively large suspensions and then to the apparatus, where it was evaporated to a significant thickening to obtain a concentrated aqueous extract of the peel called "tannin" [9].

Since this so-called tannin, which was a thick viscous liquid of dark brown color, contained not only polyphenols, but also a significant amount of simple sugars, acids and viscous biocolloids, it became too viscous, which made it difficult to work with it.

Taking this into account, it was proposed to process the peel according to a multi-product scheme, which was based on the same drying, grinding and

cyclic extraction of raw materials with a hydromodule of 1:4, but not only with clean water and not all the time, but in three time stages and with a change of solvent. In the first stage – with water at 35 ° C for 6 hours in 12 cycles with centrifugation of the formed extracts and their treatment with a 1% gelatin solution to obtain a tannin and liquid tannin in the sediment - the product of concentration of the remaining transparent part of the extract. In the second stage - in 6 cycles of 30 minutes each: in the first cycle - with water acidified with citric acid, with a raw material/water/acid ratio of 1:4:0.21 at 90-95 ° C for 1 hour; in all other cycles - with water at 75-80 ° C, with centrifugation of separated extracts and processing their ethanol with the production of pectin and food coloring in the precipitate – the product of concentrating the remaining transparent part of the extract. In the third stage - in 12 cycles of 30 minutes each with 0.1% sodium hydroxide solution with the treatment of the formed HCL extracts and obtaining a mixture of alkaline-soluble polyphenols with nitrogenous substances - the product of drying and grinding the precipitate [10].

Georgian authors proposed to use pomegranate peel in the production of aqueous and alcoholic extracts; syrup - dye; cognac "Pomegranate" with its enrichment with tannins of the peel by the accelerated method; additives for the perfume and cosmetic industry [11].

The Uzbek authors came to the conclusion that the processing of by-products of pomegranate juice production can provide additional profit, whereas their simple burial in a landfill is associated with an increase in non-production costs and environmental pollution [12].

A technology has been developed for producing a powdered product from pomegranate peel, which has the potential for use in medicine, the leather and dyeing industry, as well as in the preparation of tooth powder. It was found that the yield of this powder product is 15.5% of the weight of the fruit and or 34% of the weight of the peel [13].

These and other researchers agree that there are all prerequisites for the establishment of the processing of bio-waste of this type into products with added value and a long shelf life.

#### Industrially applied developments

Manufacturers of cosmetics and skin care products are interested in using pomegranate juice because of its antioxidant properties. These properties help protect the skin from damage caused by free radicals. Free radicals can cause the appearance of wrinkles and age spots, so the use of products containing antioxidants is necessary to preserve the youth and health of the skin. Pomegranate juice contains lactic acid, which helps to tighten the skin and reduce the appearance of cellulite. Pomegranate fruit contains antioxidants that help reduce redness and inflammation associated with acne scars. In addition, pomegranate juice can help reduce the amount of oil produced by skin cells. This helps to keep the pores clean and reduces the risk of acne scars reappearing.

Considering this, some cosmetic companies have started to include lipophilic extracts of pomegranate

seeds in their products. L'Oreal Paris has launched a line of facial moisturizers that include pomegranate extract, and Estee Lauder uses it as an ingredient in its new line of sunscreens.

Dataintel has published a report entitled "Pomegranate Powder Market Research Report" [14], which predicts that the size of the global market for the Pomegranate Powder product will grow by an average of 5.8% during the period from 2022 to 2030 and by an average of 5.8% during the forecast period. The growth can be attributed to the high demand for baked goods and juice drinks containing pomegranate powder in regions such as North America and Europe. This product has been recognized as a healthy ingredient, which has led to its wider use in other products such as jams and others, especially in the Asia-Pacific region, where people have moved from traditional recipes to more balanced alternative foods.

Pomegranate powder is a powdered form of pomegranate, which is dried and crushed into fine particles. It has several health benefits, including antioxidant properties that protect the body from free radicals.

Depending on the type, the market is divided into "Spray Drying Pomegranate Powder" (Spray Drying Pomegranate Powder) and "Lyophilized Pomegranate Powder".

Spray Drying Pomegranate Powder is a spray-dried powder that contains the same amount of antioxidants as fresh pomegranates. It tastes and colors similar to fresh fruit powders. It does not contain additives or preservatives, but it may not have a long shelf life because it does not require chemical stabilization.

Freeze-dried pomegranate powder is obtained by removing moisture from freeze-dried fruits at low temperatures. This drying process preserves most of the nutrients and taste characteristics, having a minimal effect on the color. Nativas Organics Organic Pomegranate Powder is made from freeze-dried juice and seeds.

Depending on the application, the market is divided into juice drinks, pastries, jams, smoothies and puddings; depending on the region - North America, Latin America, Europe, Asia-Pacific, Middle East and Africa.

It is expected that all these markets will grow over the next few years, as pomegranate powder has many health benefits and can be used in various food formulations, such as bakery products, cakes, cookies, etc.

The main players/companies in this market are Navitas Organics, BioFinest, Okami Bio, Nubeleaf, SV Agro Food, Shreedha Phyto Extracts, Rainbow Expochem Company, Vee Natural, Organicway".

Minimally processed pomegranate grains, as well as other products, are becoming increasingly popular among a certain part of consumers, and therefore, the global market of pomegranate fruits and grains amounted to 8.2 billion. \$US in 2018 and is expected to reach 23.14 billion. \$US by 2026 (with an annual growth rate of 14%) [15].

European consumers are increasingly expressing a preference for fruits that are easy to prepare and easy to consume. Therefore, supermarkets sell not only whole pomegranates, but also their aryl grains, both fresh and in the form of a frozen product.

The extension of the period of keeping pomegranate seeds in a fresh state is possible only with the use of advanced technology for packing them in closed bags with a controlled atmosphere (see stock photo below), which can be characterized as a factor somewhat constraining the export of pomegranate seeds. And the advantage of their producers is that pomegranate seeds can be obtained from fruits with superficial external defects.



#### Stock photo:

Pomegranate seeds from the Netherlands at a price of € 20.00 /100 g. AH Zongerijp-te granaatappelpitjes: [website]. URL:

[https://www.ah.nl/producten/product/wi388475/ahzongerijpte-granaatappelpitjes?gclid=EAIaIQobChMIpa3HssLX1wIVBLftCh3gsA-oEAQYAYABEGI6YPD\\_BwE](https://www.ah.nl/producten/product/wi388475/ahzongerijpte-granaatappelpitjes?gclid=EAIaIQobChMIpa3HssLX1wIVBLftCh3gsA-oEAQYAYABEGI6YPD_BwE).

In the American and European media, pomegranates are classified as "super fruit" (The best way to open the pomegranate, a super fruit. The Washington Post [website] – URL: [https://www.washingtonpost.com/national/health-science/the-best-way-to-open-the-pomegranate-a-super-fruit/2014/01/13/8feee432-7551-11e3-8b3f-b1666705ca3b\\_story.html?noredirect=on&utm\\_term=.432bdea02705](https://www.washingtonpost.com/national/health-science/the-best-way-to-open-the-pomegranate-a-super-fruit/2014/01/13/8feee432-7551-11e3-8b3f-b1666705ca3b_story.html?noredirect=on&utm_term=.432bdea02705)).

In the USA and in Europe, they are valued and referred to as a healthy diet (Wikipedia: [website]-URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Punicic\\_acid](https://en.wikipedia.org/wiki/Punicic_acid)).

Pomegranate peel extracts contain simple phenols and their glycosides and flavonoids, as well as hydrolyzable tannins based on gallic and ellagic acids, which are divided accordingly into gallotannins and ellagitanins.

Among pomegranate polyphenols, ellagitanins are of particular importance due to their antioxidant, antimicrobial and antiradical activity.

Pomegranate ellagitanins have antioxidant, antimicrobial and antiradical activity. This is a family of phenolic compounds, including punicalagins with the chemical formula C<sub>48</sub>H<sub>28</sub>O<sub>30</sub>, a molar mass of 1084.71 g/mol, as well as other derivatives of ellagic acid.

Punicalagins  $\alpha$  and  $\beta$  - anomers are the predominant ellagitanins in pomegranate juice and are responsible for its antioxidant properties. However, these substances only in general combination with other ellagitanins, such as ellagic acid and its glycosylated derivatives, other pomegranate ellagitanins, create an important synergistic effect that increases the health benefits of juice.

Punicalagins  $\alpha$  and  $\beta$ -anomers are mainly present in the peel of pomegranate fruits, from which they pass

into the primary juice during pressing to extract juice, punicalagins  $\alpha$  and  $\beta$  should not be confused with another compound from the ellagitannin group – punicalin with the chemical formula  $C_{34}H_{22}O_{22}$ , molar mass 782.525.

The norms for the use of pomegranate powder extracts are regulated in accordance with their pharmacological effect. For the sum of pomegranate polyphenols, these are 21; 43 and 86 mg /kg/day; punicalagin, separately -2.1; 4.2 and 85 mg/kg / day; punicalin -5.2; 10.5 and 21 mg /kg/ day. and ellagic acid - 2.0; 3.9 and 7.8 mg /kg/day. 100 g of pomegranate seeds contain 35-75 mg of ellagitannins (ETs) and ellagic acid (EA).

The group of biologically active substances called pomegranate ellagitannins, along with punicalagin and punicalin, also includes corilagin, granatin A, granatin B, pedunculagin, punicalcortin A, punicalcortin B, punicalcortin C, punicalcortin D, punicalfolin, puniglucolin, tellimagrandin I, tellimagrandin II and terminalin/ gallagylidylactone.

The antioxidant capacity of food products is usually measured by the ORAC scale (Oxygen Radical Absorption Capacity), developed at the National Institute for the Study of Aging (The National Institute of Aging) in Maryland, USA. Considering that the antioxidant capacity of pomegranate on the ORAC scale is approximately 4451, and the daily recommended adult rate of ORAC is 3000-5000, it can be considered that pomegranate is an exceptionally useful product that prevents the aging process.

The peel and seeds of pomegranate vary greatly in their texture and composition, given this, some companies that are closer to the production of dietary supplements than to the food sector have created their own lines from prefabricated equipment for the separate processing of peel and seeds with the release of polyphenols from the peel, oil from seeds. Although such a scheme is multifaceted, and the utilization rate of raw materials in it is very low, these companies still manage to compensate with a high price for targeted extracts - polyphenols of the peel and seed oil.

Currently, several such companies are operating [16-17].

The company POM Wonderful USA (California) produces 100% concentrated pomegranate juice and a product with the brand name POM x - a highly concentrated aqueous mixture of polyphenolic antioxidants derived from California pomegranates, which is used as an ingredient for plant-based antioxidants and dyes [18].



**Stock Photo:**  
POM Pomegranate  
Extract Herbal One.  
URL:  
[https://karambola-](https://karambola-shop.ru/product/ekstrakt-granata-pom-pomegranate-extract-herbal-one/)

[shop.ru/product/ekstrakt-granata-pom-pomegranate-extract-herbal-one/](https://karambola-shop.ru/product/ekstrakt-granata-pom-pomegranate-extract-herbal-one/)

POM Wonderful is one of the strongest marketing companies of garnet (below is a stock photo of one of its products).

Below is a stock photo of Life Extension pomegranate extract, it is recommended to use it to improve heart health and normalize blood pressure. These are 60 vegetarian capsules; each capsule contains 200 mg of pomegranate extract in powder; retail price \$19.90.



**Stock photo:**  
Pomegranate fruit extract  
from Life Extension.  
Vitamin Global: [website] -  
URL: [https://www.vitaminglobal.com/kosher-lmehadrin-pomegranate-extract-60-capsules-supherb-p-2320-c-7\\_37\\_38.html#.YylMjnVBzDc](https://www.vitaminglobal.com/kosher-lmehadrin-pomegranate-extract-60-capsules-supherb-p-2320-c-7_37_38.html#.YylMjnVBzDc).

[//www.vitaminglobal.com/kosher-lmehadrin-pomegranate-extract-60-capsules-supherb-p-2320-c-7\\_37\\_38.html#.YylMjnVBzDc](https://www.vitaminglobal.com/kosher-lmehadrin-pomegranate-extract-60-capsules-supherb-p-2320-c-7_37_38.html#.YylMjnVBzDc).

In online stores, you can buy Pomella extract, standardized by 30% punicalagins content. These are 60 (\$21.99) or 120 (\$37.99) vegetarian capsules, each of which allegedly contains the power of 30 pomegranates. It is recommended to take one (1) capsule daily with or without food, or as recommended by a doctor. It is claimed that it can protect against atherosclerosis, aging, slow down the progression of cancer. However, these claims have not been officially confirmed. Recommendations for its use are based only on consumer reviews, which gave the extract a high rating in the treatment of prostate cancer.



**Stock Photo:** Pamela  
Pomegranate Extract from  
Verdure Sciences /Capsules  
150 mg (120 Count)|Oxidative  
and Inflammatory Support  
Supplement| Promotes Cardiovascular Health. URL:  
<https://vs-corp.com/pomella/>.

The technology of Pomella ® extract is protected by patent US7638640 [19], which is dedicated to the compositions of pomegranate ellagitannins and methods for obtaining such compositions, as well as their application. Ellagitannins are extracted by extraction, purified by a series of extractions of the "solvent from solvent" type or using a method involving passing the solution through chromatographic columns with solid polymer adsorbents.

Another company actively using pomegranate is the Spanish company Probelebio, famous for its Pomanox extract, which is manufactured using extraction technology, patented at the European Patent Office [20]. The invention provides several advantages over the methods of the previous state of the art. Since the extraction stage of ellagitannins is carried out from the entire pomegranate fruit, not only polyphenols of the peel, but also other fruit parts fall into the extract. In addition, it is carried out with acidified water at room temperature simultaneously with fruit grinding and is completed in about one hour and without significant transition to the aqueous phase of by-products such as free ellagic acid.

Pharmachem Laboratories (a subsidiary of American Ingredients), which is the exclusive distributor for Pomanox, is trying to stand out with this extract in the US pomegranate extracts market. The fact that Pomanox is water-soluble makes it ideal for use in beverage mixes, while it also has good heat resistance and a neutral taste.

It is significant that in this invention and in other industrially applied inventions, the selective extraction of elagitanins from a mixture of polyphenols is carried out using sorbents or chromatography.

The company Life Extension (USA) supplies its extract with the name Pomella, which contains up to 30% punicalagins, to the pomegranate extracts market. The same company produces an extract from a mixture of fruits, seed oil and pomegranate flower extracts, one capsule of which contains polyphenols, the amount of which is equivalent to 360 ml (12 ounces) of pomegranate juice.

The Chinese company Huan Greeland Plant Resource Development CoşÇ Ltd produces pomegranate extracts with a content of 10 to 40% punicalagins by high-performance liquid chromatography.

On the market of pomegranate extracts, you can find an extract in packages with a different number of capsules containing 500 mg of ellagic acid in each capsule from India, which costs from 10.86 to 72.63 US dollars; pomegranate seed extract containing 40% polyphenols from the UK, which costs from 10.28 to 72.63 US dollars.

Obtaining powdered tannin (a mixture of polyphenols) small Chinese manufacturers are engaged in pomegranate peel. The Indian company "Freeze Foods" has been producing powder from direct grinding of dried peel since 1960, recommending adding it to tea, using it as an elite feed additive, in the manufacture of tooth powders and pastes, as part of skin care products. In Moscow stores "Products from nature" you can also find pomegranate crusts at a price of \$ 5.4/200 g.

The global polyphenols market amounted to \$580 million in 2011, \$873.7 million in 2018, \$1121 million in 2022, and its further growth is expected.

The largest producers of polyphenols are Naturex, Layn Natural Ingredients, DuPont-Danisco, ADM, Ajinomoto Omnicem Natural Specialties, Barry Callebaut, PROVA, and CEMOI are few major companies in the competitive scenario market.

Other prominent players (not profiled in this report) are Indena S.P.A., Frutarom Ltd, Martin Bauer Group, DSM, HERZA Schokolade GMBH & Co. KG, Futureceuticals, Glanbia Nutritionals, Amax NutraSource Inc, Sabinsa Corporation, Kemin Health, Cargill Inc, Blue California, and Fruitomed.

The global volume of pomegranate concentrates (which are used for the production of pomegranate juice, food, medicines, etc.) produced in 2022 is estimated at \$248.4 million; with an average annual growth rate of 5.3% over the reporting period, it should reach \$338.6 million by 2028 [21].

Stiebs company (USA), engaged in the production of fruit ingredients, in 2011 launched a new line for the

production of pomegranate ingredients, which are presented to the world market as natural food additives. The line is designed to produce pomegranate seed oil and peel extract. The oil is squeezed from the seeds after they are dried and crushed, intended for use for cosmetic purposes. The extract is a water-soluble antioxidant powder for use as an additive in cosmetic products, as well as beverages and other food products. The product has a beneficial effect on the heart, the content of polyphenols is standardized by 50%.

Oils from the seeds of superfruits such as baobab, acai and pomegranate are especially popular in cosmetics, as they are high in omega-3 and omega-7 fatty acids. Pomegranate seed oil revives the growth of dry and fading hair, cleanses the scree of the scalp, promotes hair growth and nourishes them, shows anti-purit properties.

The macroeconomic factors that lead to the global growth of the *Punica granatum* L. seed oil market are the rapid pace of urbanization, lifestyle changes and economic growth in countries such as China, Brazil, India. These three countries and Argentina determine the positive growth rate of the global pomegranate seed oil market, since here it is used not only for medicinal purposes and as a skin and hair care product, but also together with vegetables. Another factor is the fast-growing nutraceutical and cosmetic industry.

According to Future market insights, [22], the value of the pomegranate seed oil market increased from 473.8 million US dollars in 2017 to 567.2 million US dollars in 2021. The real value is expected to increase from US\$593.3 million in 2022 to US\$ 861.5 million in 2032.

The competitive environment in the pomegranate seed oil market is highly fragmented by a large number of small and medium-sized players. The key players are POM Wonderful, Fyffes and Hain Celestial Group.

POM Wonderful is the largest player in the market with a market share of 36%, the company has a strong influence in the USA and Europe. Fyffes accounts for 20% of the market, the company has a strong influence in Europe and South America. In addition to these companies, such companies as St. Francis, Herb Farm Inc, W. ULRICH GMBH, All Organic Treasures GMBH, Ario fruit co, rEALOE LTD, Aznar, b PARODI NUTRA S.R.L. are also involved in the market.

Now, cold-pressed pomegranate seed oil is sold in online stores at a price of about \$ 20/50 ml, and subcritical and supercritical CO<sub>2</sub> seed extracts are \$ 5-6/10 ml (and when searching, it turned out that many stores do not have them at the moment). One package of high-quality extract from the selective extraction of punicalagins from the whole pomegranate fruit "Nutri Care Pomanox Pomegranate Extract" (60 capsules) costs \$ 55, and pomegranate peel extract from Chinese manufacturers in the form of a dark powder with 60% total polyphenols content costs \$ 19.1/kg.

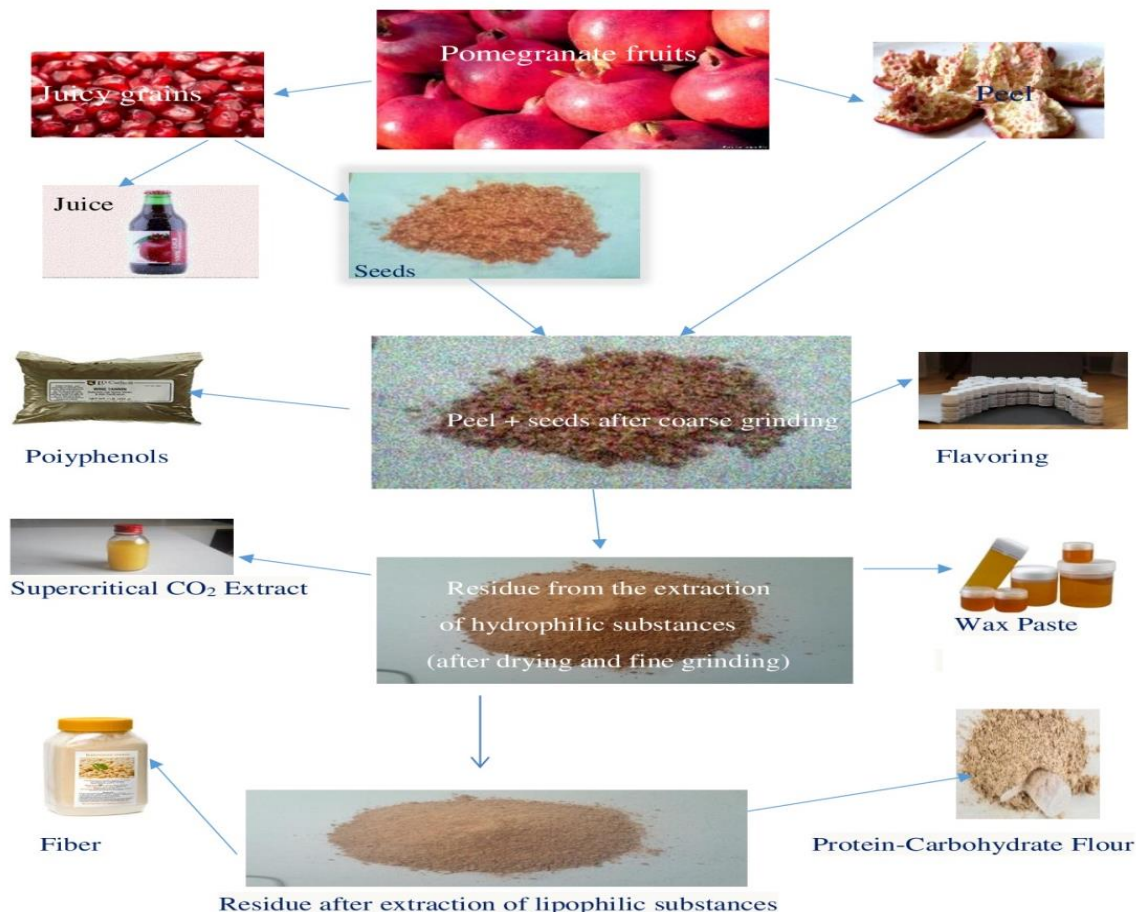
The main drawback of single-product technologies for processing pomegranate peel and seeds

After receiving polyphenols and oil, the bulk of the peel and seeds of pomegranate does not go away,

only new waste is formed in the form of a fat-free residue of the peel and fat-free seeds. This is a big drawback that the aforementioned firms and companies are still able to compensate for the high price of pomegranate extracts and oil.

From the point of view of effective management, such a prudent attitude to raw materials cannot be acceptable.

Food producers, who have to process pomegranates by thousands of tons, are waiting for the appearance on the markets of technological equipment of ready-made lines for fast and clean (without residue) processing of industrial residues of this type, which could ensure the return of a significant part of the costs that were already incurred by the time of their formation in the process of obtaining pomegranate juice.



**Fig.** The product line from the separation of pomegranate fruits into separate parts and their step-by-step processing according to patent RU No. 2712602 [23].

From Fig. it can be seen that the phased processing of pomegranate can give, along with juice, several more popular products.

It is possible that these may initially be semi-finished products intended for further processing, and away from the place of their production. AZGRANATA LLC (Ahsu, Azerbaijan) operates in this direction. The pomegranate seed drying section is already functioning here: it includes Turkish-made equipment for cleaning, drying with natural gas, cleaning from impurities with a sieve and packing in bags of 800 kg. The resulting product is exported to various countries for the preparation of cosmetic and pharmaceutical preparations.

#### Conclusion

Thus, the review of the known methods of fractionation of medicinal and biologically active compounds of solid by-products of pomegranate juice production showed that the approach leading to the

sequential production of several values seems to be a promising alternative for their valorization.

The peel and seeds left over after obtaining the juice from pomegranate fruits are valuable sources of bioactive phytochemicals, the vast majority of which have great potential to be converted into value-added products. These by-products can be used as a substrate for the production of nutritionally valuable and biologically active components, which could find several applications as functional food ingredients, food additives, nutraceuticals and additives and in diets rich in phenol.

Since the formation of peel and seeds or fruit pulp during the production of pomegranate juice is an inevitable process, all costs incurred at the time of their formation are included in the cost of juice, which suggests that the processes of their further processing should be economically profitable.

## References:

1. Hafizov GK. Phytochemical composition of the fruits of the *Fortunella margarita* (Lour.) Swingle plant and their processed products. Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2022. 76(4): 257–271. DOI: 10.30679/ 2219-5335-2022-4-76-257-271 (in Russ.).
2. Farzaliyev EB, Golubev VN, Hafizov GK. Structure and properties of pectin substances of wild sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) growing in Azerbaijan. BIO Web of Conferences. 2022, 42(3): 01028. DOI: 10.1051/bioconf/20224201028.
3. Leong YK. Valorization of fruit wastes for circular bioeconomy: Current advances, challenges, and opportunities. Bioresource Technology. 2022, 359, 127459. DOI: 10.1016/j.biortech.2022. 127459.
4. Global pomegranate market to worth \$33.86 billion by 2028/ Growing interest of cosmetic and skincare manufacturers in pomegranate. [Electronic resource] - URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/11/15/2556145/0/en/Global-Pomegranate-Market-to-Worth-33-86-Billion-by-2028-Growing-Interest-of...> (accessed: 08/15/2022) - material taken from the website of GlobeNewswire, Inc.
5. Lampakis D, Skenderidis P, Leontopoulos S, 2021. Technologies and Extraction Methods of Polyphenolic Compounds Derived from Pomegranate (*Punica granatum*) Peels. A Mini Review. Processes 9, 236. DOI: 10.3390/pr9020236.
6. Alper N, Savas Bahceci K, Acar J. Influence of processing and pasteurization on colour values and total phenolic compounds of pomegranate juice. J of Food Processing and Preservation, 2005, 29: 357-368.
7. Hafizov SG, Musina ON, Hafizov GK. Extraction of hydrophilic components of the peel and pulp of pomegranate fruits. Equipment and technology of food production. 2023, 53(1):168-182. DOI: 10.21603/2074-9414-2023-1-2425 (in Russ.).
8. Hafizov SG, Hafizov GK. Scientific and technological progress in the production of pomegranate juice: essence, problems. Eurasian Scientific Association. – 2021. – № 9-1(79). – Pp. 25-33. – DOI: 10.5281/zenodo.5557966 (in Russ.).
9. Hafizov GK. Hardware and technological scheme of water extraction of the peel from the machine cleaning of pomegranate fruits. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2015, 5-6: 24-30 (in Russ.).
10. Hafizov GK, Semochkina LG. A method of complex processing of the peel and partitions of pomegranate fruits. Copyright certificate SU No. 2712602 A1. 1992. Byul. No. 18 (in Russ.).
11. Gvaladze GD. Waste-free complex technology of pomegranate fruit processing. Food industry. 2010, 7: 12-13 (in Russ.).
12. Nazirova RM, Qahorov FA, Usmonov NB. Complex processing of pomegranate fruits. Asian j. of multidimensional research. 2021, 10(5): 144. DOI: 10.5958/2278-4853.2021.00384.0.
13. Viswanath M, Sridevi P, Venkataramudu K, Naik RSM and Kumar KR. Pomegranate (*Punica granatum* L.) processing, value addition and their medicinal properties related to human health: a review. Int. J. Curr. Microbiol. App.Sci. 2019, 8(01): 1722-1730. DOI: 10.20546/ijcmas.2019.801.183.
14. Pomegranate Powder Market Report | Global Forecast from 2022 to 2030. [Electronic resource] - URL: <https://dataintel.com/report/global-pomegranate-powder-market-2/#> (accessed: 01/15/2023) – the material is taken from the website of the company Dataintel.
15. Agri Exchange [website]. Market intelligence report for pomegranates. Available from: [https://agriexchange.apeda.gov.in/Weekly\\_eReport/Pomegranate\\_Report.pdf](https://agriexchange.apeda.gov.in/Weekly_eReport/Pomegranate_Report.pdf) (accessed 01.01.2022).
16. Hafizov S, Hafizov G. Industrially applied methods for the production of pomegranate polyphenols. Science and innovation 2021: development directions and priorities. 2021, 2: 198 - 207. DOI: 10.34660/INF.2021.77.66.031.
17. Hafizov SG, Qurbanov IS and Hafizov GK. Improving the biotechnology of pomegranate botanical extracts, taking into account the need to deepen the processing of raw materials J Biological Sci. 2020, 20: 103-111. DOI: 10.3923/jbs.2020.103.111.
18. Pomegranate Extract, supplier and manufacturer. [Electronic resource] – URL: <https://www.fieldcraft.com/blog/2021/06/10/pomegranate-extract-supplier-and-manufacturer/> (accessed 10.06.2021) – material taken from the Fieldcraft company website.
19. Seeram NP, Heber D. Purifications of pomegranate ellagitannins and their uses thereof . US Patent 7638640B2. 2006.
20. Lopez JA, Streitengerger S, Penalver M, Martinez PP. Process and apparatus for preparing pomegranate extracts. EP Patent No.: EP1967079B1. 2010. Bulletin No. 43. .
21. Pomegranate Market (2022-2028) Research Report | Market is Booming Globally with Top Key Players | Growing Regional Trends, Future Development, Trending Opportunities, Revenues Forecast till 2028 | Industry Research Biz. [Electronic resource] – URL: [https://www.globenewswire.com/news-release/2022/04/29/2432272/0/en/Pomegranate-Market-2022-2028-Research-Report-Market-is-Booming-Globally- ...](https://www.globenewswire.com/news-release/2022/04/29/2432272/0/en/Pomegranate-Market-2022-2028-Research-Report-Market-is-Booming-Globally-...) (accessed: 2022.04.29) – material taken from the GlobeNewswire website.
22. *Punica granatum* (pomegranate) seed oil market. [Electronic resource] - [https:// www.futuremarketinsights.com/reports/punica-granatum-pomegranate-seed-oil-market](https://www.futuremarketinsights.com/reports/punica-granatum-pomegranate-seed-oil-market) (accessed: 2023.01.01) – the material is taken from the Future market insights website.
23. Hafizov SG, Hafizov G.K. Method of obtaining lipophilic complexes, polyphenols and food additives from by-products of pomegranate juice production. Patent RU 2712602 C1, 2020, Bulletin No. 4 (in Russ.).

№76/2023

ISSN 3375-2389

The journal publishes materials on the most significant issues of our time. Articles sent for publication can be written in any language, as independent experts in different scientific and linguistic areas are involved.

The international scientific journal “Danish Scientific Journal” is focused on the international audience. Authors living in different countries have an opportunity to exchange knowledge and experience.

The main objective of the journal is the connection between science and society. Scientists in different areas of activity have an opportunity to publish their materials. Publishing a scientific article in the journal is your chance to contribute invaluable to the development of science.

Editor in chief – Lene Larsen, Københavns Universitet  
Secretary – Sofie Atting

- Charlotte Casparsen – Syddansk Erhvervsakademi, Denmark
- Rasmus Jørgensen – University of Southern Denmark, Denmark
- Claus Jensen – Københavns Universitet, Denmark
- Benjamin Hove – Uddannelsescenter Holstebro, Denmark
- William Witten – Iowa State University, USA
- Samuel Taylor – Florida State University, USA
- Anie Ludwig – Universität Mannheim, Germany
- Javier Neziraj – Universidade da Coruña, Spain
- Andreas Bøhler – Harstad University College, Norway
- Line Haslum – Sodertorns University College, Sweden
- Daehoy Park – Chung Ang University, South Korea
- Mohit Gupta – University of Calcutta, India
- Vojtech Hanus – Polytechnic College in Jihlava, Czech Republic
- Agnieszka Wyszynska – Szczecin University, Poland

Also in the work of the editorial board are involved independent experts

1000 copies

Danish Scientific Journal (DSJ)  
Istedgade 104 1650 København V Denmark  
email: [publishing@danish-journal.com](mailto:publishing@danish-journal.com)  
site: <http://www.danish-journal.com>



© Danish Scientific Journal 2023