

# GEORGIAN MEDICAL NEWS

---

ISSN 1512-0112

No 1 (214) Январь 2013

---

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии  
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

# GEORGIAN MEDICAL NEWS

**No 1 (214) 2013**

Published in cooperation with and under the patronage  
of the Tbilisi State Medical University

Издается в сотрудничестве и под патронажем  
Тбилисского государственного медицинского университета

გამოიცემა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან  
თანამშრომლობითა და მისი პატრონაჟით

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТБИЛИСИ - НЬЮ-ЙОРК**

**GMN: Georgian Medical News** is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board and The International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (U.S.A.) since 1994. **GMN** carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

**GMN** is indexed in MEDLINE, SCOPUS, VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

**GMN: Медицинские новости Грузии** - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией и Международной академией наук, образования, искусств и естествознания (IASEIA) США с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, рецензии, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения.

Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS и ВИНТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

**GMN: Georgian Medical News** – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ, ინგლისურ და გერმანულ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოსილვითი ხასიათის სტატიები, რეცენზიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის და ВИНТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებიდან.

## МЕДИЦИНСКИЕ НОВОСТИ ГРУЗИИ

Ежемесячный совместный грузино-американский научный электронно-печатный журнал  
Агентства медицинской информации Ассоциации деловой прессы Грузии,  
Академии медицинских наук Грузии, Международной академии наук, индустрии,  
образования и искусств США.  
Издается с 1994 г., распространяется в СНГ, ЕС и США

### НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Лаури Манагадзе

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Нино Микаберидзе

### НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Лаури Манагадзе - председатель Научно-редакционного совета**

Архимандрит Адам - Вахтанг Ахаладзе, Амиран Антадзе, Нелли Антелава,  
Лео Бокерия, Отар Герзмава, Лиана Гогияшвили, Николай Гонгадзе,  
Ирина Квачадзе, Нана Квирквелия, Зураб Кеванишвили, Палико Кинтраиа, Теймураз Лежава,  
Джанлуиджи Мелотти, Караман Пагава, Николай Пирцхалаишвили, Мамука Пирцхалаишвили,  
Вадим Саакадзе, Вальтер Стакл, Фридон Тодуа, Кеннет Уолкер, Рамаз Хецуриани,  
Рудольф Хохенфеллнер, Рамаз Шенгелия

### НАУЧНО-РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Зураб Вадачкориа - председатель Научно-редакционной коллегии**

Михаил Бахмутский (США), Александр Геннинг (Германия),  
Амиран Гамкрелидзе (Грузия), Константин Кипиани (Грузия),  
Георгий Кавтарадзе (Грузия), Георгий Камкамидзе (Грузия),  
Паата Куртанидзе (Грузия), Вахтанг Масхулия (Грузия),  
Тамара Микаберидзе (Грузия), Тенгиз Ризнис (США), Дэвид Элуа (США)

Website:

[www.geomednews.org](http://www.geomednews.org)

The International Academy of Sciences, Education, Industry & Arts. P.O.Box 390177,  
Mountain View, CA, 94039-0177, USA. Tel/Fax: (650) 967-4733

**Версия:** печатная. **Цена:** свободная.

**Условия подписки:** подписка принимается на 6 и 12 месяцев.

**По вопросам подписки обращаться по тел.: 293 66 78.**

**Контактный адрес:** Грузия, 0177, Тбилиси, ул. Асатиани 7, V этаж, комната 5

тел.: 995(32) 254 24 91, 995(32) 222 54 18, 995(32) 253 70 58

Fax: +995(32) 253 70 58, e-mail: [ninomikaber@hotmail.com](mailto:ninomikaber@hotmail.com); [nikopir@dgmholding.com](mailto:nikopir@dgmholding.com)

**По вопросам размещения рекламы обращаться по тел.: 5(99) 97 95 93**

© 2001. Ассоциация деловой прессы Грузии

© 2001. The International Academy of Sciences,  
Education, Industry & Arts (USA)

## **GEORGIAN MEDICAL NEWS**

Monthly Georgia-US joint scientific journal published both in electronic and paper formats of the Agency of Medical Information of the Georgian Association of Business Press; Georgian Academy of Medical Sciences; International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (USA).

Published since 1994. Distributed in NIS, EU and USA.

### **SCIENTIFIC EDITOR**

Lauri Managadze

### **EDITOR IN CHIEF**

Nino Mikaberidze

### **SCIENTIFIC EDITORIAL COUNCIL**

#### **Lauri Managadze - Head of Editorial council**

Archimandrite Adam - Vakhtang Akhaladze, Amiran Antadze, Nelly Antelava, Leo Bokeria, Otar Gerzmava, Liana Gogiashvili, Nicholas Gongadze, Rudolf Hohenfellner, Zurab Kevanishvili, Ramaz Khetsuriani, Paliko Kintraia, Irina Kvachadze, Nana Kvirkvelia, Teymuraz Lezhava, Gianluigi Melotti, Kharaman Pagava, Nicholas Pirtskhalaishvili, Mamuka Pirtskhalaishvili, Vadim Saakadze, Ramaz Shengelia, Walter Stackl, Pridon Todua, Kenneth Walker

### **SCIENTIFIC EDITORIAL BOARD**

#### **Zurab Vadachkoria - Head of Editorial board**

Michael Bakhmutsky (USA), Alexander Gënning (Germany), Amiran Gamkrelidze (Georgia), David Elua (USA), Konstantin Kipiani (Georgia), Giorgi Kavtaradze (Georgia), Giorgi Kamkamidze (Georgia), Paata Kurtanidze (Georgia), Vakhtang Maskhulia (Georgia), Tamara Mikaberidze (Georgia), Tengiz Riznis (USA)

### **CONTACT ADDRESS IN TBILISI**

GMN Editorial Board  
7 Asatiani Street, 5<sup>th</sup> Floor  
Tbilisi, Georgia 0177

Phone: 995 (32) 254-24-91  
995 (32) 222-54-18  
995 (32) 253-70-58  
Fax: 995 (32) 253-70-58

### **CONTACT ADDRESS IN NEW YORK**

D. & N. COM., INC.  
111 Great Neck Road  
Suite # 208, Great Neck,  
NY 11021, USA

Phone: (516) 487-9898  
Fax: (516) 487-9889

### **WEBSITE**

[www.geomednews.org](http://www.geomednews.org)

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

При направлении статьи в редакцию необходимо соблюдать следующие правила:

1. Статья должна быть представлена в двух экземплярах, на русском или английском языках, напечатанная через **полтора интервала на одной стороне стандартного листа с шириной левого поля в три сантиметра**. Используемый компьютерный шрифт для текста на русском и английском языках - **Times New Roman (Кириллица)**, для текста на грузинском языке следует использовать **AcadNusx**. Размер шрифта - **12**. К рукописи, напечатанной на компьютере, должен быть приложен CD со статьей.

2. Размер статьи должен быть не менее шести и не более пятнадцати страниц машинописи, включая указатель литературы и резюме на английском, русском и грузинском языках.

3. В статье должны быть освещены актуальность данного материала, методы и результаты исследования и их обсуждение.

При представлении в печать научных экспериментальных работ авторы должны указывать вид и количество экспериментальных животных, применявшиеся методы обезболивания и усыпления (в ходе острых опытов).

4. Таблицы необходимо представлять в печатной форме. Фотокопии не принимаются. **Все цифровые, итоговые и процентные данные в таблицах должны соответствовать таковым в тексте статьи**. Таблицы и графики должны быть озаглавлены.

5. Фотографии должны быть контрастными, фотокопии с рентгенограмм - в позитивном изображении. Рисунки, чертежи и диаграммы следует озаглавить, пронумеровать и вставить в соответствующее место текста **в tiff формате**.

В подписях к микрофотографиям следует указывать степень увеличения через окуляр или объектив и метод окраски или импрегнации срезов.

6. Фамилии отечественных авторов приводятся в оригинальной транскрипции.

7. При оформлении и направлении статей в журнал МНГ просим авторов соблюдать правила, изложенные в «Единых требованиях к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», принятых Международным комитетом редакторов медицинских журналов - <http://www.spinesurgery.ru/files/publish.pdf> и [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) В конце каждой оригинальной статьи приводится библиографический список. В список литературы включаются все материалы, на которые имеются ссылки в тексте. Список составляется в алфавитном порядке и нумеруется. Библиографическое описание литературы составляется на языке текста документа. В списке литературы сначала приводятся работы, написанные знаками грузинского алфавита, затем кириллицей и латиницей. Ссылки на цитируемые работы в тексте статьи даются в квадратных скобках в виде номера, соответствующему номеру данной работы в списке литературы.

8. Для получения права на публикацию статья должна иметь от руководителя работы или учреждения визу и сопроводительное отношение, написанные или напечатанные на бланке и заверенные подписью и печатью.

9. В конце статьи должны быть подписи всех авторов, полностью приведены их фамилии, имена и отчества, указаны служебный и домашний номера телефонов и адреса или иные координаты. Количество авторов (соавторов) не должно превышать пяти человек.

10. К статье должны быть приложены краткое (на полстраницы) резюме на английском, русском и грузинском языках (включающее следующие разделы: вступление, материал и методы, результаты и заключение) и список ключевых слов (key words).

11. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи. Корректур авторам не высылаются, вся работа и сверка проводится по авторскому оригиналу.

12. Недопустимо направление в редакцию работ, представленных к печати в иных издательствах или опубликованных в других изданиях.

**При нарушении указанных правил статьи не рассматриваются.**

## REQUIREMENTS

Please note, materials submitted to the Editorial Office Staff are supposed to meet the following requirements:

1. Articles must be provided with a double copy, in English or Russian languages and typed or computer-printed on a single side of standard typing paper, with the left margin of **3** centimeters width, and **1.5** spacing between the lines, typeface - **Times New Roman (Cyrillic)**, print size - **12** (referring to Georgian and Russian materials). With computer-printed texts please enclose a CD carrying the same file titled with Latin symbols.

2. Size of the article, including index and resume in English, Russian and Georgian languages must be at least 6 pages and not exceed the limit of 15 pages of typed or computer-printed text.

3. Submitted material must include a coverage of a topical subject, research methods, results, and review.

Authors of the scientific-research works must indicate the number of experimental biological species drawn in, list the employed methods of anesthetization and soporific means used during acute tests.

4. Tables must be presented in an original typed or computer-printed form, instead of a photocopied version. **Numbers, totals, percentile data on the tables must coincide with those in the texts of the articles.** Tables and graphs must be headed.

5. Photographs are required to be contrasted and must be submitted with doubles. Please number each photograph with a pencil on its back, indicate author's name, title of the article (short version), and mark out its top and bottom parts. Drawings must be accurate, drafts and diagrams drawn in Indian ink (or black ink). Photocopies of the X-ray photographs must be presented in a positive image in **tiff format**.

Accurately numbered subtitles for each illustration must be listed on a separate sheet of paper. In the subtitles for the microphotographs please indicate the ocular and objective lens magnification power, method of coloring or impregnation of the microscopic sections (preparations).

6. Please indicate last names, first and middle initials of the native authors, present names and initials of the foreign authors in the transcription of the original language, enclose in parenthesis corresponding number under which the author is listed in the reference materials.

7. Please follow guidance offered to authors by The International Committee of Medical Journal Editors guidance in its Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals publication available online at: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)  
[http://www.icmje.org/urm\\_full.pdf](http://www.icmje.org/urm_full.pdf)

In GMN style for each work cited in the text, a bibliographic reference is given, and this is located at the end of the article under the title "References". All references cited in the text must be listed. The list of references should be arranged alphabetically and then numbered. References are numbered in the text [numbers in square brackets] and in the reference list and numbers are repeated throughout the text as needed. The bibliographic description is given in the language of publication (citations in Georgian script are followed by Cyrillic and Latin).

8. To obtain the rights of publication articles must be accompanied by a visa from the project instructor or the establishment, where the work has been performed, and a reference letter, both written or typed on a special signed form, certified by a stamp or a seal.

9. Articles must be signed by all of the authors at the end, and they must be provided with a list of full names, office and home phone numbers and addresses or other non-office locations where the authors could be reached. The number of the authors (co-authors) must not exceed the limit of 5 people.

10. Articles must have a short (half page) abstract in English, Russian and Georgian (including the following sections: introduction, material and methods, results and conclusions) and a list of key words.

11. Editorial Staff reserves the rights to cut down in size and correct the articles. Proof-sheets are not sent out to the authors. The entire editorial and collation work is performed according to the author's original text.

12. Sending in the works that have already been assigned to the press by other Editorial Staffs or have been printed by other publishers is not permissible.

**Articles that Fail to Meet the Aforementioned  
Requirements are not Assigned to be Reviewed.**

## ავტორთა საქურაღებოლ!

რედაქციაში სტატიის წარმოდგენისას საჭიროა დაიცვათ შემდეგი წესები:

1. სტატია უნდა წარმოადგინოთ 2 ცალად, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე დაბეჭდილი სტანდარტული ფურცლის 1 გვერდზე, 3 სმ სიგანის მარცხენა ველისა და სტრიქონებს შორის 1,5 ინტერვალის დაცვით. გამოყენებული კომპიუტერული შრიფტი რუსულ და ინგლისურენოვან ტექსტებში - **Times New Roman (Кириллица)**, ხოლო ქართულენოვან ტექსტში საჭიროა გამოვიყენოთ **AcadNusx**. შრიფტის ზომა – 12. სტატიას თან უნდა ახლდეს CD სტატიით.

2. სტატიის მოცულობა არ უნდა შეადგენდეს 6 გვერდზე ნაკლებსა და 15 გვერდზე მეტს ლიტერატურის სიის და რეზიუმეების (ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე) ჩათვლით.

3. სტატიაში საჭიროა გაშუქდეს: საკითხის აქტუალობა; კვლევის მიზანი; საკვლევი მასალა და გამოყენებული მეთოდები; მიღებული შედეგები და მათი განსჯა. ექსპერიმენტული ხასიათის სტატიების წარმოდგენისას ავტორებმა უნდა მიუთითონ საექსპერიმენტო ცხოველების სახეობა და რაოდენობა; გაუტკივარებისა და დაძინების მეთოდები (მწვავე ცდების პირობებში).

4. ცხრილები საჭიროა წარმოადგინოთ ნაბეჭდი სახით. ყველა ციფრული, შემაჯამებელი და პროცენტული მონაცემები უნდა შეესაბამებოდეს ტექსტში მოყვანილს.

5. ფოტოსურათები უნდა იყოს კონტრასტული; სურათები, ნახაზები, დიაგრამები - დასათაურებული, დანომრილი და სათანადო ადგილას ჩასმული. რენტგენოგრაფიების ფოტოასლები წარმოადგინეთ პოზიტიური გამოსახულებით **tiff** ფორმატში. მიკროფოტოსურათების წარწერებში საჭიროა მიუთითოთ ოკულარის ან ობიექტივის საშუალებით გადიდების ხარისხი, ანათალების შედეგების ან იმპრეგნაციის მეთოდი და აღნიშნოთ სურათის ზედა და ქვედა ნაწილები.

6. სამამულო ავტორების გვარები სტატიაში აღინიშნება ინიციალების თანდართვით, უცხოურისა – უცხოური ტრანსკრიპციით.

7. სტატიას თან უნდა ახლდეს ავტორის მიერ გამოყენებული სამამულო და უცხოური შრომების ბიბლიოგრაფიული სია (ბოლო 5-8 წლის სიღრმით). ანბანური წყობით წარმოდგენილ ბიბლიოგრაფიულ სიაში მიუთითეთ ჯერ სამამულო, შემდეგ უცხოელი ავტორები (გვარი, ინიციალები, სტატიის სათაური, ჟურნალის დასახელება, გამოცემის ადგილი, წელი, ჟურნალის №, პირველი და ბოლო გვერდები). მონოგრაფიის შემთხვევაში მიუთითეთ გამოცემის წელი, ადგილი და გვერდების საერთო რაოდენობა. ტექსტში კვადრატულ ფხიხლებში უნდა მიუთითოთ ავტორის შესაბამისი N ლიტერატურის სიის მიხედვით.

8. სტატიას თან უნდა ახლდეს: ა) დაწესებულების ან სამეცნიერო ხელმძღვანელის წარდგინება, დამოწმებული ხელმოწერითა და ბეჭდით; ბ) დარგის სპეციალისტის დამოწმებული რეცენზია, რომელშიც მითითებული იქნება საკითხის აქტუალობა, მასალის საკმაობა, მეთოდის სანდოობა, შედეგების სამეცნიერო-პრაქტიკული მნიშვნელობა.

9. სტატიის ბოლოს საჭიროა ყველა ავტორის ხელმოწერა, რომელთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 5-ს.

10. სტატიას თან უნდა ახლდეს რეზიუმე ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე არანაკლებ ნახევარი გვერდის მოცულობისა (სათაურის, ავტორების, დაწესებულების მითითებით და უნდა შეიცავდეს შემდეგ განყოფილებებს: შესავალი, მასალა და მეთოდები, შედეგები და დასკვნები; ტექსტუალური ნაწილი არ უნდა იყოს 15 სტრიქონზე ნაკლები) და საკვანძო სიტყვების ჩამონათვალი (key words).

11. რედაქცია იტოვებს უფლებას შეასწოროს სტატია. ტექსტზე მუშაობა და შეჯერება ხდება საავტორო ორიგინალის მიხედვით.

12. დაუშვებელია რედაქციაში ისეთი სტატიის წარდგენა, რომელიც დასაბეჭდად წარდგენილი იყო სხვა რედაქციაში ან გამოქვეყნებული იყო სხვა გამოცემებში.

აღნიშნული წესების დარღვევის შემთხვევაში სტატიები არ განიხილება.



Содержание:

<b>Гагошидзе Г.Р., Мирвелашвили Е.Е., Ткешелашвили Б.Д., Гагуа Д.А.</b> ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗНАНИЙ ПО ВОПРОСАМ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ СРЕДИ БЕРЕМЕННЫХ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ТБИЛИСИ .....	7
<b>Минасян А.М.</b> ВЛИЯНИЕ ТЕРАПИИ ЭРИТРОПОЭТИНОМ НА СИСТОЛИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ КАРДИОРЕНАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ГЕМОДИАЛИЗЕ.....	11
<b>Колесникова Е.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ЖИРОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ЕГО СВЯЗЬ С ГЕНЕТИЧЕСКИМ ПОЛИМОРФИЗМОМ У БОЛЬНЫХ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПЕЧЕНИ .....	14
<b>Железнякова Н.М.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ИММУННОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА У БОЛЬНЫХ СОЧЕТАННЫМ ТЕЧЕНИЕМ ХРОНИЧЕСКОГО ОБСТРУКТИВНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛЕГКИХ И ХРОНИЧЕСКОГО ПАНКРЕАТИТА .....	19
<b>Цискаришвили Н.В., Кацитадзе А.Г., Цискаришвили Ц.И.</b> НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ЛЕЧЕНИИ РАННИХ СТАДИЙ РОЗАЦЕА.....	23
<b>Piralishvili G., Gamkrelidze I., Nikolaishvili N., Chavchanidze M.</b> NEEDS ASSESSMENT AND TREATMENT COMPLIANCE AT STATE OPIOID SUBSTITUTION TREATMENT PROGRAMES IN GEORGIA.....	28
<b>Lomtadze N., Chachnelidze R., Chkaidze M.</b> THE DYNAMICS OF SPREADING BACTERIAL DISEASES AND ILLNESSES CAUSED BY HELMINTHOSIS IN ADJARA AUTONOMOUS REPUBLIC 2011 .....	33
<b>Ляликов С.А., Ермак С.Ю., Бедин П.Г.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ЦИКЛОФЕРОН У ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ В ПЕРИОД ПОВЫШЕННОЙ СЕЗОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОСТРЫМИ РЕСПИРАТОРНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ .....	37
<b>Леженко Г.А., Гладун Е.В.</b> РОЛЬ ОСТЕОПОНТИНА И АДИПОНЕКТИНА В РАЗВИТИИ ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПОДРОСТКОВ С ОЖИРЕНИЕМ.....	43
<b>Hendaus M., Al-Hammadi A.</b> FAILURE TO THRIVE IN INFANTS (REVIEW) .....	48
<b>Moskalenko R., Romanyuk A., Danilchenko S., Stanislavov O., Piddubniy A., Zakorko I-M., Tkach G.</b> MORPHOGENETIC ASPECTS OF BIOMINERALIZATION ON THE BACKGROUND OF BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA.....	54

<b>Беручашвили М.В., Гогиашвили Л.Е., Цагарели З.Г., Топурия З.М.</b> МОРФОЛОГИЯ ЭПИТЕЛИЯ ШЕЙКИ МАТКИ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА НА ФОНЕ ГИПОТИРЕОЗА .....	62
<b>Керашвили С.Г., Слонецкий Б.И., Максименко М.В., Лобанов С.Н., Батавил А.М.</b> НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВОЗРАСТНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПРОТЕКАНИЯ ОСТРОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПЕРИТОНИТА .....	67

## რეზიუმე

განვითარების შეფერხების სინდრომი ახალშობილებში (მიმოხილვა)

მ. ჰენდაუსი, ა. ალი-ხამადი

სამედიცინო კორპორაცია ჰამადი, პედიატრიის განყოფილება, დოხა, კატარი

ავტორებს წარმოდგენილი აქვთ მიმდინარე და რეტროსპექტიული ლიტერატურის ანალიზი ახალშობილებში განვითარების შეფერხების სინდრომის შესახებ. განხილულია დაავადების წარმოშობისა და განვითარების მიზეზები, გავრცელების მასშტაბები, პათოგენეზი, მკურნალობის სადღეისოდ არსებული მეთოდები და დეფინიციები. ლიტერატურის განხილვის შედეგად ავტორების მიერ მოწოდებულია მკურნალობის

ახალი გზების ძიება, რისთვისაც მიზანშეწონილად მიაჩნიათ დაავადების განვითარების პირველადი მიზეზის დადგენა; განსაზღვრა, თუ რომელ დაავადებებს, ორგანულს თუ არაორგანულს განეკუთვნება იგი. რეკომენდებულია დაავადების მართვისადმი სისტემური მიდგომა, ბავშვების ტემპერამენტისა და განვითარების დროული შეფასება და მათი გარემო პირობების (ოჯახური) შესწავლა.

---

## MORPHOGENETIC ASPECTS OF BIOMINERALIZATION ON THE BACKGROUND OF BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

<sup>1</sup>Moskalenko R., <sup>1</sup>Romanyuk A., <sup>2</sup>Danilchenko S., <sup>2</sup>Stanislavov O.,  
<sup>1</sup>Piddubniy A., <sup>1</sup>Zakorko I-M., <sup>1</sup>Tkach G.

<sup>1</sup>Sumy State University, Ukraine; <sup>2</sup>Institute of Applied Physics,  
National Academy of Sciences of Ukraine, Sumy

Age-related changes in the male organism cause a decrease of a reproductive function and remodeling of prostate gland tissues. This is often accompanied by benign hyperplasia in 70% of men over 60 and prostate cancer [2]. A multidisciplinary approach to the problem is necessary to determine the reasons of the growth of prostate proliferative disease.

Prostate pathological inclusion – corpora amyloacea (CA), prostatoliths – are clinically associated with asymptomatic inflammation. Proximity of focal inflammatory infiltrates and damage of glands epithe-

lium are often observed. Despite a high prevalence of pathological prostate inclusions (CA, prostatoliths) with increasing of patients' age, their nature and significance in the development of the prostate disease are not precisely established [5].

Prostatolithiasis is asymptomatic in the case of small uninfected stones. In other cases, the presence of prostatoliths worsens the prostate diseases, reduces the quality of a patient's life. According to Zhao W-P et al. [8] prostatolithiasis reduces the efficiency of antibiotic therapy in patients with

chronic bacterial prostatitis, supports the inflammatory process. Prostate gland is increased, condensed and bumpy, due to the deposition of concretions, and can clinically simulate a malignant tumor [6]. Prostatoliths may indirectly conduce the appearing of neoplastic processes, by supporting chronic inflammation [7].

It was previously found that CA were amyloid structures [1]. Formation of amyloid deposits, old age and chronic inflammation associate prostate pathology with such diseases as Alzheimer's and Parkinson's [7].

The purpose of the article is to explore the features of prostatoliths morphogenesis on the background of nodular prostatic hyperplasia.

**Materials and methods.** The study was conducted on the surgical material of 628 biopsies of the prostate of Urology department of Sumy Regional Hospital (from 2007 to 2011). Prostate tissue, which contains abnormal inclusions, was further investigated by the methods of histology, electron microscopy, X-ray diffraction, infrared spectroscopy.

Surgical material was fixed in neutral 10% formalin, with the following keeping in alcohol on the rotary machine AT-4M type (Ukraine) and filling in paraffin blocks, from which the preparations of 4-6 mil thickness were made with using rotary microtomes "Shandon Finesse 325". Histological sections were stained with haematoxylin and eosin, Congo-red, the Von Cossa method and then studied by light-optical microscope, company Carl Zeiss "Primo Star" (Germany). Photomicrographs were obtained by digital image output system «SEO Scan ICX 285 AK-F IEE-1394» (Ukraine).

A mineral component of prostatoliths (5 cases) was isolated by thermal processing at 200 ° C for one hour. Powdered samples were investigated by infrared spectroscopy (IRS, appliance Spectrum-One, Perkin Elmer); scanning electron microscopy with X-ray microanalysis (REMMA / EDX, appliance REMMA-102, SELMI, Ukraine), transmission electron microscopy with electron diffraction (TEM / ED, device TEM-125K, JSC "SELMI", Sumy).

A statistical analysis of data was performed using Microsoft Excel applications with the calculation

of arithmetic means (M) and their errors (m) and Student's criterion. Fisher's exact test was used in the correlation between age, secretions engorgement, inflammation, corpora amylacea, stone formations (prostatoliths).

**Results and their discussion.** According to the Regional Statistical Office, for the period of 2007-2011 in Sumy region a consistently high level of prevalence and incidence of male population with prostate diseases was observed with a slight tendency to increase (in 2007 – 1797.2 and 532.58 people per 100 000 thousand, in 2011 – 1908.01 and 592.33 people per 100 000 thousand, respectively).

3 groups of pathological processes occur in prostate gland, with varying frequency and in different age periods: prostatitis, benign nodular hyperplasia and malignant tumors. In the surgical material, which was studied, pathological processes of the second and third groups dominated, as they lead to acute urinary retention and to other indications for surgical intervention. The largest part of surgical material was benign prostatic hyperplasia, which is typical for men of older age groups. Prevalence and incidence of prostatic hyperplasia during a 5-year observation period remain consistently high (in 2007 – 1344.0 and 353.48 people per 100 000 thousand, in 2011 – 1317.98 and 341.0 people, respectively).

Nodes removed from the prostate were pink, whitish-pink, gray (after fixation) color, round or irregular in shape, size from 1.5 to 8.5 cm in diameter, weighing 50-100 g by the *macroscopic study* (Fig. 1 A). As a rule, nodes are well limited and have soft-elastic consistency. In the section prostate tissue is pinkish-gray, with small cysts, which take places focal. By pressing on the gland whitish fluid exudes from the tissue, sometimes with yellowish-greenish tint. Another group of nodes was slightly different – they were tight, limited less clearly, pale gray, in the section they didn't exude liquid. Macroscopic calculi were revealed in a small portion of cases (about 1%), they localized more often in the peripheral areas of the prostate. Prostatic concretions, which were revealed by us, had small size (1 to 6 mm in diameter), round or spherical shape (Fig. 1 B). Prostatoliths were yellow, yellow-gray and whitish color, firm texture, layer structure on the sections.

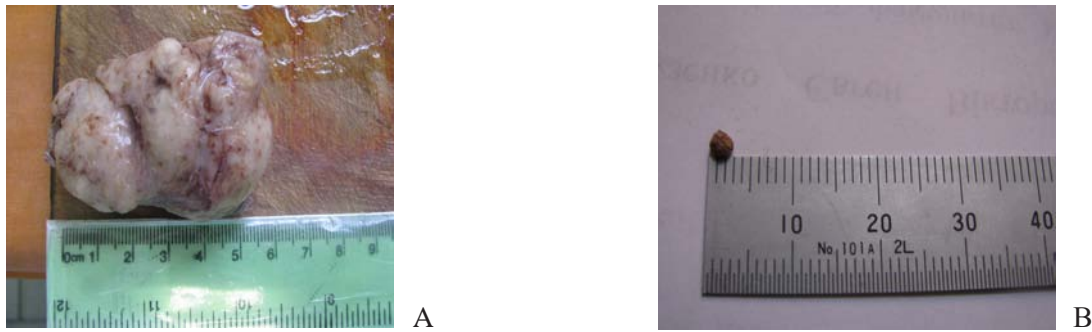


Fig. 1. (A). Nodular prostatic hyperplasia. Photo. (B). Concretions, which were found in the prostate during a biopsy study

*Microscopic examination.* During the period from 2007 till 2011, 628 surgical biopsies of patients who suffered from benign prostatic hyperplasia were studied. Patients' age ranged from 35 to 89 and the average age was  $69,5 \pm 0,42$  years old. Nodular prostatic hyperplasia was characterized by proliferation of glandular component and fibro-muscular stroma. Glands were manifested in the form of large and small clusters, their cystic transformation was observed. Epithelium of prostate glands is a double-layer – the inner layer facing to the lumen of the gland consists of a cylindrical cells, the outer layer is paved by cubic or flattened elements, that settle on the unmodified membrane.

Epithelial component forms folds and papillary growths more often, than normally, sometimes foci of squamous metaplasia are formed. In fibro-muscular stroma small foci of infarcts, hemorrhages, common areas of edema are often indicated. In the lumen of prostate in  $64,72 \pm 1,13\%$  of cases CA were detected, that stained Congo red, in  $27,6 \pm 3,48\%$  calcifications were revealed, that were indicated by the reaction Von Cossa. In  $88,22 \pm 1,67\%$  nodular prostatic hyperplasia was combined with focal or diffuse inflammation. The inflammatory infiltrate often located around the glands, accompanying stagnation of secretion ( $81,76 \pm 2,97\%$ ).

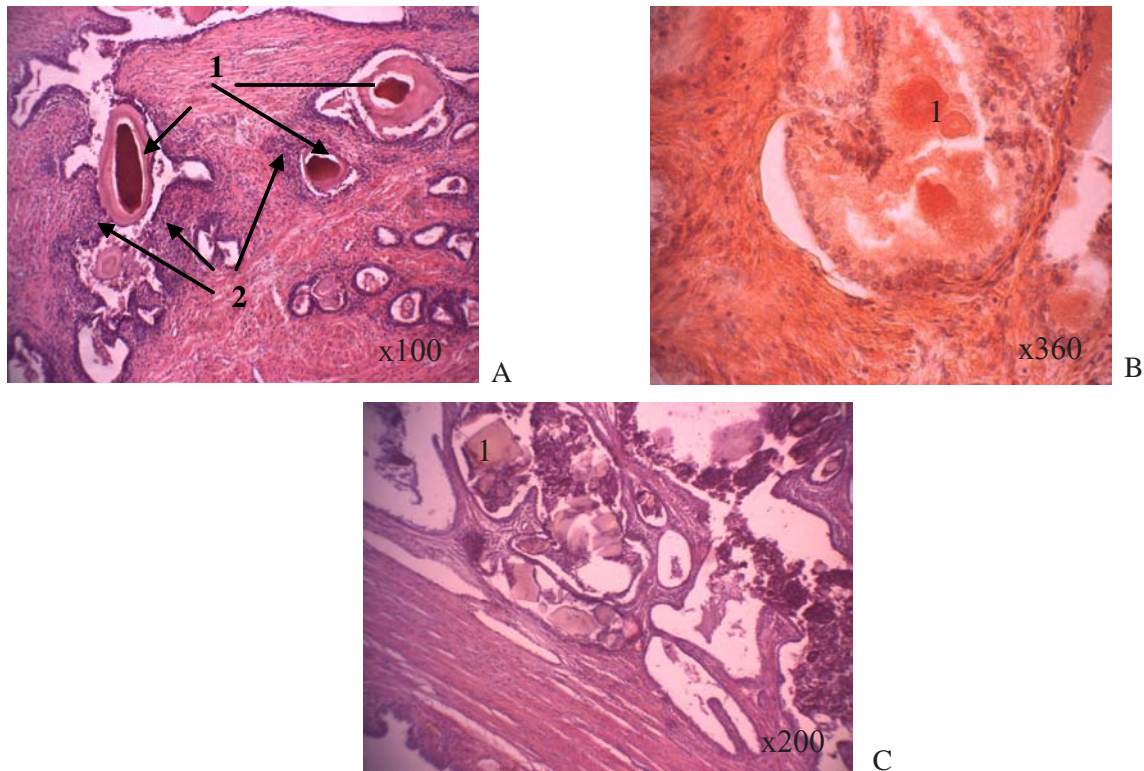


Fig. 2. Histological examination of the prostate. (A) The hematoxylin and eosin coloration. 1 – CA, 2 – inflammatory infiltration. B. The Congo red coloration. 1 – amyloid deposits in CA. C. The hematoxylin and eosin coloration. 1 – calcifications in the lumen of the glands. The magnification is indicated in the left lower corner of each image

In the course of the correlation analysis significant strong links between inflammation and concretions -  $r=0.93$  ( $p<0,05$ ), inflammation and secret engorgement -  $r=0,95$  ( $p<0,05$ ) were revealed. Also a significant strong correlation between stagnation and prostatolithias -  $r=0,88$  ( $p<0,05$ ) was found. The correlations between the engorgement of secretions and formation of CA ( $r=0,55$ ,  $p>0,05$ ), inflammation and CA ( $r=0,7$ ,  $p>0,05$ ) are of medium force, but it is unreliable. The correlation between age and any of the options is absent. The correlation between CA and concretions ( $r=0,7$ ,  $p>0,05$ ) is unreliable and weak. *The results of prostatoliths investigation, using methods of physical material (XRD, IRS, REMMA/EDX, TEM/ED).* It's not conceivable to get the complete picture of the appearance and maturation of prostate pathological mineral formations without a detail study of concretions. First of all it is necessary to know the phase composition of deposits, the size and shape of crystal, the structure and concentration features of biominerals, which were formed.

According to the TEM (Fig. 3), the crystals of prostate pathological deposits have mostly irregular globular (round) shape with an average size of several tens of nanometers. The larger formation (70-80 nm or more), as seen from the TEM pattern, is clusters or agglomerates of smaller crystallites. A characteristic feature is some equivalence dimension and morphology similarity of crystalline particles. Their small sizes indicate a fairly high relation of surface / volume, which is the evidence of a large area of interaction with organic components or body fluids.

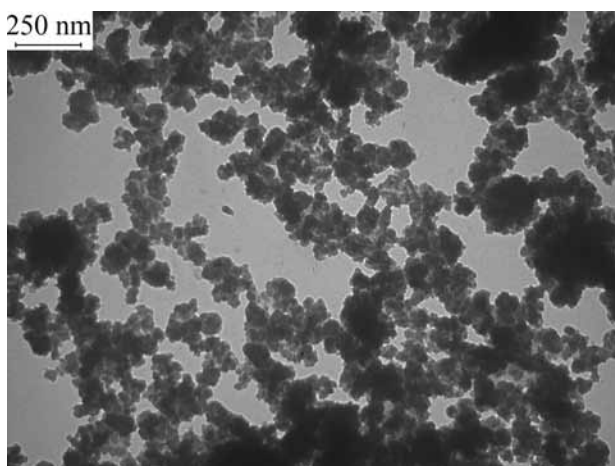


Fig. 3. Electron microscope image of prostatolith crystal particles. Magnification  $\times 40500$

The fact, that crystalline particles don't have a marked shape anisotropy or specific texture and orientation

signs, indicates that they were probably formed by direct deposition from the liquid phase (supersaturated biological solutions) but were not nucleated and matured into biological tissues with mechanism of template-directed growth.

The electron diffraction pattern (Fig. 4) indicates the apatite nature of the prostatolith nanocrystals. The type of diffraction rings is not solid (spot), which is conditioned by the fact that the diffraction pattern is formed by a limited number of individual single-crystalline particles with chaotic orientation that got into the area of the initial electron beam irradiation.

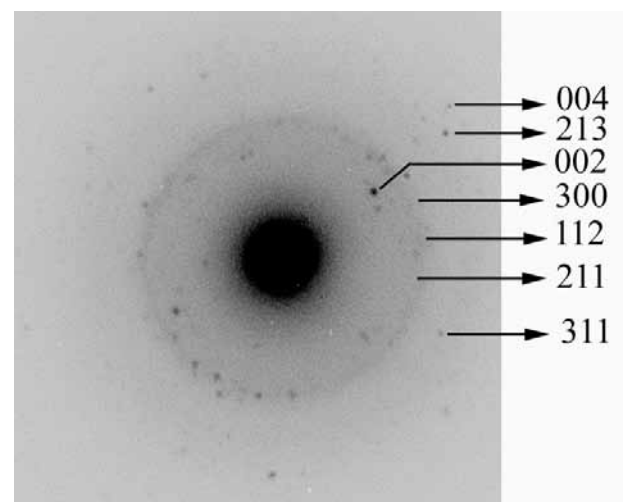


Fig. 4. A typical electron diffraction pattern on calcifications of prostate crystals. Crystallographic indices  $hkl$  of apatite are listed on the right

Facts of infrared spectroscopy (Fig. 5) clearly confirm that the investigated samples of prostate mineraliths are related to apatite. The broad absorption bands at  $1000-1100\text{ cm}^{-1}$  and  $480-600\text{ cm}^{-1}$  are caused by variations of apatite phosphate groups  $\text{PO}_4^{3-}$ , and the bands at  $3780\text{ cm}^{-1}$ ,  $3435\text{ cm}^{-1}$  and  $1630\text{ cm}^{-1}$  can be attributed to hydroxyl groups and water, that are present in the mineral structure and its surroundings [5]. Taking into consideration the absorption bands at  $878\text{ cm}^{-1}$ ,  $1419\text{ cm}^{-1}$  and  $1448\text{ cm}^{-1}$ , we can say about the presence of carbonate apatite substitutions of phosphate group ( $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{PO}_4^{3-}$ ) in the apatite structure and the carbonate ion substitution of the hydroxyl group ( $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{OH}^-$ ) [3,5]. Thus, the apatite of prostate pathological deposits can be attributed to carbonate apatite (mainly B-type, where the ions  $\text{CO}_3^{2-}$  substitute groups  $\text{PO}_4^{3-}$ ), which indicates its crystal and chemical relationship with bone tissue bioapatite [3].

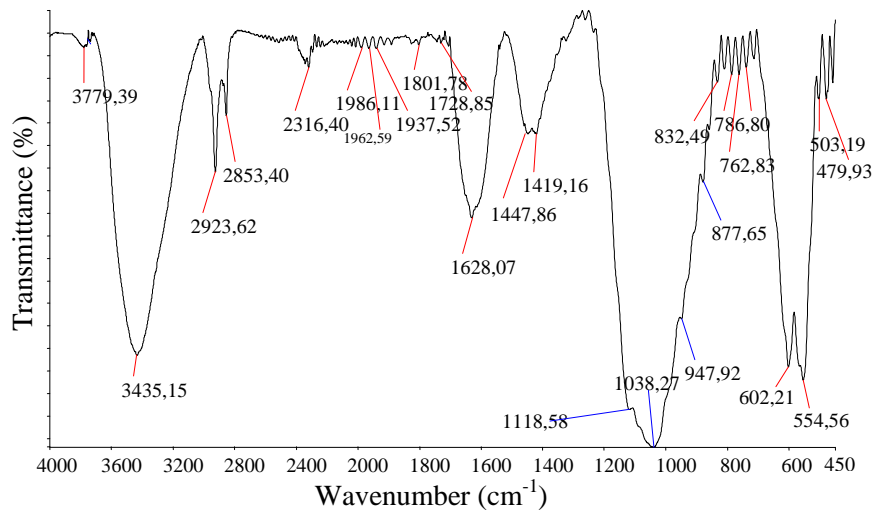


Fig. 5. A typical infrared spectrum of prostate calcifications

Spectra EDX (Fig. 6) contain a marked peak of zinc, except peaks of calcium and phosphorus in the typical relation of intensity ratios for apatite. Zinc

belonging to the crystal lattice of apatite (cationic substitution), or its interposition in non-apatite component of deposit remains an undetermined issue.

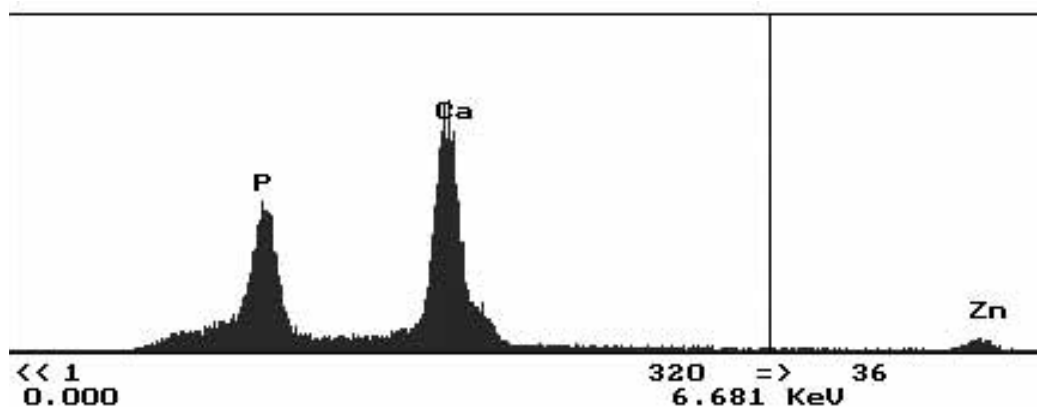


Fig. 6. Typical EDX spectrum of prostate calcifications

The vast majority of scientific researches about pathological biomineralization processes in the prostate indicate that prostatoliths are formed by dystrophic calcification of corpora amyloacea, they are predominantly formed from amyloid proteins in the lumen of the glands [1, 8]. Some authors admit the formation of prostatoliths through two related mechanisms, the main essence in both cases is obstruction and engorgement of prostatic fluid [4]. The first mechanism is dystrophic calcification of corpora amyloacea, the second – a simple precipitation of prostatic secretions. Joining inflammatory reaction initiates and enhances biomineralization processes in a stagnation of secretion [4].

Under the influence of age-related changes remodeling of prostatic tissue is characterized by hyperplasia of fibro-muscular component, which leads to com-

pression of glands and their ducts, obstruction of drainage of secretions from the prostate, the formation of engorgement. Retention of glands secretions or urine reflux into the prostatic tissue in case of difficult urination causes the inflammation development. In histological preparations it is noticeable that the inflammatory infiltrate is usually localized around the glands (Fig. 2A). In inflammatory infiltrate lymphocytes, histiocytes dominate, neutrophils are present. At the background of focal mixed cell inflammatory infiltration and engorgement the “thickening” of secretion (Fig. 2B), the formation of corpora amyloacea (in 64,72±1,13% of cases) are often marked. By colouring histological sections of prostate with corpora amyloacea Congo red an amyloid nature of CA is confirmed, which was established by a number of studies [1,8]. Prostatoliths were found in 27,6 ± 3,48% of histological preparations.

Despite the frequent combination of investigated signs in patients with prostatolithoasis, a reliable correlation between the presence of stones and CA in the prostate was not found. A strong correlation was detected between inflammation, engorgement and formation of concretion, which indicate the important etiopathogenetical role of these factors for prostatolithiasis.

According to the electron diffraction (ED), infrared spectroscopy (IRS) and scanning electron microscopy with X-ray microanalysis (REMMA / EDX) it was found out that a mineral base of prostate concretions is a carbonate bioapatite with a high probability of minor inclusions of other elements. TEM results show morphological similarity of prostatoliths crystalline particles and their small size (tens of nanometers), which indicate their preferential formation with direct sedimentation from the liquid phase (supersaturated biological solutions) rather than nucleation and maturing on the surface of biological tissues (in this case – corpora amylacea). Taking into account the presence of carbonate substitutions according to the IRS, it is likely that pathological calcifications in prostate are not a phase of simple classical hydroxyapatite of calcium,  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , but relate to apatite with isovalent and heterovalent substitution in cationic and anionic sublattice. However, the considerable concentration of zinc in the material of concretions doesn't allow to refer them to the crystal lattice of apatite (cationic substitution), but rather indicates their predominant location in non-apatite component of the deposit. In general, the presence of zinc is easily explained by its essentiality, tropism to the prostate, the presence as a coenzyme in many enzymes.

Based on the results of morphological methods and techniques of physical material, we conclude that the predominant mechanism for the formation of concretions is a precipitation with direct sedimentation from prostate secretion, but not a dystrophic calcification of corpora amylacea.

The mineral base of prostatic concretions is a carbonate bioapatite with minor inclusion of extraneous elements. Stability of shape and mineral composition of prostatoliths in all investigated samples indicates similarities of mechanisms of concretions, regulation of biomineralization processes in the prostate gland.

## REFERENCES

1. Cross P.A., Bartley C.J., McClure J. Amyloid in prostatic corpora amylacea. *J. Clin. Pathol.* 1992; 45:894-897.
2. De Marzo A.M., Platz E.A., Sutcliffe S, Xu J, Gronberg H et al. Inflammation in prostate carcinogenesis. *Nat Rev Cancer* 2007; 7:256-269.
3. Elliott J.C., Structure and chemistry of the apatites and other calcium orthophosphates. Elsevier: Amsterdam; 1994.
4. Klimas R., Bennet B., Gardner W.A. Prostatic calculi: a review. *Prostate* 1985; 7(1):91-6.
5. Markovic M., Fowler B. O and Tung M. S. Preparation and comprehensive characterization of a calcium hydroxyapatite reference material. *J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol.* 2006; 109: 553.
6. Moskalenko R.A., Romaniuk A.M., Zakorko I-M.S., Pidubny A.M. Ectopic mineral formation in the prostate gland. *Морфология* 2011; V(4): 5-9.
7. Sridhar F.K., Mukha R.P., Kumar S., Kekre N.S. Lower urinary tract symptoms and prostatic calculi: a rare presentation of alkaptonuria. *Indian J Urol.* 2012; 28:219-21.
8. Yanamandra K., Alexeyev O., Zamotin V., Srivastava V et al. Amyloid formation by the pro-inflammatory S100A8/A9 proteins in the ageing prostate. *Plos One* 2009; 4(5):55-62.
9. Zhao W-P., Li Y-T., Chen J. et al. Prostatic calculi influence the antimicrobial efficacy in men with chronic bacterial prostatitis. *Asian Journal of Andrology* 2012; 14: 715-19.

## SUMMARY

### MORPHOGENETIC ASPECTS OF BIOMINERALIZATION ON THE BACKGROUND OF BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

<sup>1</sup>Moskalenko R., <sup>1</sup>Romanyuk A., <sup>2</sup>Danilchenko S., <sup>2</sup>Stanislavov O., <sup>1</sup>Pidubny A., <sup>1</sup>Zakorko I-M., <sup>1</sup>Tkach G.

<sup>1</sup>Sumy State University, Ukraine; <sup>2</sup>Institute of Applied Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Sumy

Despite the considerable spread of pathological prostate inclusions their nature and significance in the development of gland pathology are not established exactly. The work includes histological research of



628 surgical biopsies of benign prostatic hyperplasia, the sections were stained with hematoxylin and eosin or Congo red, von Kossa methods. Mineral constituent of prostaticoliths (5 cases) was studied by infrared spectroscopy (IRS); scanning electron microscopy with X-ray microanalysis (REMMA/EDX), transmission electron microscopy and electron diffraction (TEM/ED).

The average age of the operated patients was  $69,5 \pm 0,42$  years old. In  $88,22 \pm 1,67\%$  of cases nodular prostatic hyperplasia was combined with diffuse or focal inflammation, engorgements of prostate gland secretion were observed in  $81,76 \pm 2,97\%$ . In the lumen of the prostate gland corpora amylacea were detected in  $64,72 \pm 1,13\%$  of cases, in  $27,6 \pm 3,48\%$  - concretions. There was a significant strong correlation between inflammation and calculi -  $r = 0,93$  ( $p < 0,05$ ), inflammation and se-

cret engorgement -  $r = 0,95$  ( $p < 0,05$ ), engorgement and concretions -  $r = 0,88$  ( $p < 0,05$ ). TEM results show the same morphological type of prostaticolith crystals and their small size (tens of nanometers), that indicates their preferential formation by direct sedimentation from the liquid phase, rather than the appearance and maturation of corpora amylacea on the surface.

Based on the received data, the dominant mechanism of concretions formation is precipitation by direct sedimentation of prostate secretions, but it's not a dystrophic calcification of the corpora amylacea. Mineral component of prostatic concretions is carbonate bioapatite with a minor inclusion of other chemical elements.

**Keywords:** prostate, biomineralization, corpora amylacea, concretions, mechanism, bioapatite.

## РЕЗЮМЕ

### МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОМИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ФОНЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ НОДУЛЯРНОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРОСТАТЫ

<sup>1</sup>Москаленко Р.А., <sup>1</sup>Романюк А.М., <sup>2</sup>Данильченко С.Н.,  
<sup>2</sup>Станиславов А.С., <sup>1</sup>Пиддубный А.М., <sup>1</sup>Закорко И-М.С., <sup>1</sup>Ткач Г.Ф.

<sup>1</sup>Сумский государственный университет, Украина;  
<sup>2</sup>Институт прикладной физики НАН Украины, Сумы, Украина

Несмотря на значительную распространенность патологических включений простаты, их природа и значение в развитии патологии железы точно не установлены. Исследование включает гистологическое исследование 628 операционных биопсий доброкачественной гиперплазии предстательных желез (ПЖ); срезы окрашивались гематоксилином и эозином или конго красным, методом фон Косса. Минеральная составляющая простатолитов (5 случаев) исследовалась методами инфракрасной спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии с рентгеновским микроанализом, просвечивающей электронной микроскопии с электронной дифракцией (TEM/ED).

Возраст оперированных пациентов, в среднем, составил  $69,5 \pm 0,42$  лет. В  $88,22 \pm 1,67\%$  случаев нодулярная гиперплазия ПЖ сочеталась с диффузным или очаговым воспалением; явления застоя секрета желез ПЖ наблюдались в  $81,76 \pm 2,97\%$ . В просвете желез ПЖ в  $64,72 \pm 1,13\%$  случаев выявлялись

corporamylacea, в  $27,6 \pm 3,48\%$  - конкременты. Выявлена достоверная корреляционная связь между воспалением и конкрементами -  $r = 0,93$  ( $p < 0,05$ ), воспалением и застоем секрета -  $r = 0,95$  ( $p < 0,05$ ), застоем и конкрементами -  $r = 0,88$  ( $p < 0,05$ ). Результаты TEM/ED выявили морфологическую однотипность кристаллов простатолитов и их малый размер (десятки нанометров), что свидетельствует об их образовании, преимущественно, прямым осаждением из жидкой фазы, нежели о зарождении и вызревании на поверхности крахмалоподобных телец (corporamylacea).

Исходя из полученных данных, преимущественным механизмом образования конкрементов является преципитация прямым осаждением из секрета ПЖ, а не дистрофическая кальцификация крахмалоподобных телец. Минеральную основу конкрементов простаты составляет карбонатный биоапатит с незначительным включением других химических элементов.

## რეზიუმე

ბიომინერალიზაციის მორფოლოგიური ასპექტები პროსტატის ნოდულარული ჰიპერპლაზიის ფონზე

რ. მოსკალენკო, ა. რომანიუკი, ს. დანილჩენკო, ა. სტანისლავოვი, ა. პიდუბნი, ი.-მ. ზაკორკო, გ. ტკაჩ

სუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, უკრაინა; უკრაინის ნაციონალური მეცნიერებათა აკადემიის გამოყენებითი ფიზიკის ინსტიტუტი, სუმი, უკრაინა

პროსტატის პათოლოგიის მნიშვნელოვანი გავრცელების მიუხედავად, წინამდებარე ჯირკვლის პათოლოგიის განვითარების ბუნება და როლი ზუსტად არ არის დადგენილი. ნაშრომი შეიცავს ჩატარებული 628 ოპერაციის შემდგომ გაკეთებულ წინამდებარე ჯირკვლის კეთილთვისებიანი ჰიპერპლაზიის ბიოფსიის ჰისტოლოგიურ გამოკვლევას. წინამდებარე ჯირკვლის ანათალი შეიღება ჰემატოქსილინით და ეოზინით ან კონგო წითელით, მეთოდით კოსა. მინერალების შემცველი პროსტატოლითები (5 შემთხვევაში) გამოკვლეულია ინფრაწითელი სპექტროსკოპიის მეთოდით, ელექტრონული მიკროსკოპით სკანირების რენტგენოლოგიური მიკროანალიზით, ელექტრონული მიკროსკოპით განათებისას ელექტრონული დისფრაქციით.

ნაოპერაციები პაციენტების ასაკი საშუალოდ  $69,5 \pm 0,42$  წელს შეადგენდა.  $88,22 \pm 1,67\%$  შემთხვევაში ნოდული ჰიპერპლაზია შერწყმული იყო დიფუზურ ან კეროვან ანთებასთან. წინამდებარე ჯირკვლში სეკრეტის შეგუბება ალი-ნიშნებოდა  $81,76 \pm 2,97\%$  შემთხვევაში. წინამდებარე ჯირკვლის გაშუქებისას  $64,72 \pm 1,13\%$  შემთხვევაში გამოვლინდა corpora amylacea,  $27,6 \pm 3,48\%$  - კონკრემენტი, სარწმუნო კორელაცია ანთებასა და კონკრემენტის წარმოშობას შორის -  $r=0,93$  ( $p<0,05$ ), ანთებასა და სეკრეტის შეგუბებას შორის -  $r=0,95$  ( $p<0,05$ ) სეკრეტის შეგუბებასა და კონკრემენტს შორის -  $r=0,88$  ( $p<0,05$ ). ელექტრონული მიკროსკოპიის შედეგებმა გამოავლინა პროსტატოლითების კრისტალების და მათი მცირე ზომების (ათეული ნანომეტრი) მორფოლოგიური ერთტიპიანობა, რაც ნათელჰყოფს მათი უპირატესად თხევადი ფაზიდან პირდაპირი დალექვით წარმოქმნას და გამორიცხავს corpora amylacea-ს ზედაპირზე მათ ჩამოყალიბებას.

მიღებული შედეგებიდან გამომდინარე, უპირატესობა კონკრემენტის წარმოქმნის მექანიზმში ენიჭება პრეციპიტაციას პირდაპირი დალექვის წესით წინამდებარე ჯირკვლის სეკრეტიდან და არა corpora amylacea-ს სხეულის დისტროფიულ კალციფიკაციას. პროსტატის კონკრემენტის მინერალების საფუძველს წარმოადგენს ბიოაპატიტის კარბონატი სხვა ქიმიური ელემენტების უმნიშვნელო რაოდენობის ჩართვით.