



#1(65), 2021 часть 2
Восточно Европейский научный журнал
(Москва, Россия)
Журнал зарегистрирован и издается в России
В журнале публикуются статьи по всем
научным направлениям.
Журнал издается на русском, английском,
польском и немецком языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого
месяца.

Периодичность: 12 номеров в год.

Формат - A4, цветная печать

Все статьи рецензируются

Каждый автор получает одну бесплатную
печатную копию журнала

Бесплатный доступ к электронной версии
журнала.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

Rada naukowa

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michalak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet
Warszawski)

#12(65), 2021 part 2
Eastern European Scientific Journal
(Moscow, Russia)
The journal is registered and published in Russia
The journal publishes articles on all scientific areas.
The journal is published in Russian, English,
Polish and German.

Articles are accepted till the 30th day of each
month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Each author receives one free printed copy of the
journal

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor in chief - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

The scientific council

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michalak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet
Warszawski)

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki)
Peter Clarkwood(University College London)
Igor Dzedzic (Polska Akademia Nauk)
Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)
Alexander Rogowski (Uniwersytet
Jagielloński)
Kehan Schreiner(Hebrew University)
Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)
Anthony Maverick(Bar-Ilan University)
Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)
Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)
Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)
Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)
Redaktor naczelny - Adam Barczuk

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»
125040, г. Москва, Россия
проспект Ленинградский, дом 1,
помещение 8Н, КОМ. 1
«Восточно Европейский Научный Журнал»
Электронная почта: info@eesa-journal.com,
<https://eesa-journal.com/>

Reprezentacja czasopisma naukowego w krajach afrykańskich.

Republika Angoli.
ADAMSMAT_SU_LDA,
Sede: Rio Longa_ prédio Z11 Quarteirão Z,
N*23, Município: BELAS, província: LUANDA
E_mail: Adamsmat@mail.ru
Contribuinte n* 5417331007
Tel:+244-929527658

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki)
Peter Clarkwood(University College London)
Igor Dzedzic (Polska Akademia Nauk)
Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)
Alexander Rogowski (Uniwersytet
Jagielloński)
Kehan Schreiner(Hebrew University)
Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika
Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)
Anthony Maverick(Bar-Ilan University)
Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)
Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)
Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)
Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków
Międzynarodowych)
Editor in chief - Adam Barczuk

1000 copies.

Printed by Logika + LLC
125040, Moscow, Russia
Leningradsky prospect, building 1,
8N, flat. 1
"East European Scientific Journal"
Email: info@eesa-journal.com,
<https://eesa-journal.com/>

Representation of a scientific journal in African countries:

Republic of Angola
ADAMSMAT_SU_LDA,
Sede: Rio Longa_ prédio Z11 Quarteirão Z,
N*23, Município: BELAS, província: LUANDA
E_mail: Adamsmat@mail.ru
Contribuinte n* 5417331007
Tel:+244-929527658

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абдулхабирова М.А. КАПЛАН А.В.- ВЕТЕРАН ВОЙНЫ, ХИРУРГ, ТРАВМАТОЛОГ И СТРАДАНИЯ.....	4
Абдулхабирова М. СУДЬБА ПРОФЕССОРА ВАЛЕНТИНА ВОЙНО-ЯСЕНЕЦКОГО	8
Ткаченко Е.К., Шнайдер С.А., Савельева Н.Н., Сулова О.В. РОЛЬ ГОРМОНАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ПАРОДОНТА У КРЫС	15
Радченко М.В., Глушак З.І. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СВІТЧГРАСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	19
Рахимова Е.В., Асылбек А.М., Ермакова Б.Д. ДАНЫЕ О СОСТАВЕ И РАСПРОСТРАНЕНИИ РОДА <i>PENICILLIUM</i> LINK В ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ (СЕВЕРНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)	25

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Ахметова Г.М., Кереев А.К., Абдрахманов Р.Г. ВАЗОЭКТОМИЯЛАНҒАН БҰҚАЛАРМЕН БІРГЕ ҰСТАЛҒАН АНАЛЫҚТАРДЫҢ ГЕМАТОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ	31
--	----

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

Єрко А.В., Мельничук М.М., Єрко І.В. НАЙВИЩА ТОЧКА ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЯК ОБ'ЄКТ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧОГО ТУРИЗМУ	35
--	----

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Varpikhovskiy R.L., Boyko A.I. REDUCTION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION DURING BIOFERMENTATION OF SOLID AND LIQUID WASTE OF ANIMAL ENTERPRISES	41
--	----

2. Поляков В.А. «Профессор Валентин Феликсович Войно-Ясенецкий» Журнал «Травматологии, ортопедии и протезирование». 1990. №10. стр. 66-68.
3. Марк Поповский. «Жизнь и житие Войно-Ясенецкого». Москва. 2002 г.
4. В.Ф.Войно-Ясенецкий. «Дух, душа и тело». Москва. 1947 г.

5. В.Ф. Войно-Ясенецкий «Очерки гнойной хирургии». Москва. 1934. 1943. 1956.
6. В.Ф.Войно-Ясенецкий «Я полюбил страдание». Москва. 1951 г.

Магомед Абдулхабиров. 89035773525.

28 января 2021 г.

УДК (577.161.2+577.161.5).001.5:616.314.17-008.1-092.4)

*Ткаченко Е.К., Шнайдер С.А.,
Савельева Н.Н., Сулова О.В.*

РОЛЬ ГОРМОНАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ПАРОДОНТА У КРЫС

Реферат. Цель работы – изучение роли активных форм витамина D в генезе экспериментальной патологии пародонта, а также применение на ее фоне препаратов лечебного действия.

В результате проведенных исследований выявлено, что в генезе патологии пародонта существенна роль нарушений баланса андрогенов, эстрогенов и гормональных форм холекальциферола. Установлены пародонтопротекторные свойства эстрогена и пародонтиогенные – о тестостерона при их местном применении. Препараты гормональных форм витамина D₃ и эстрогенов перспективны в клинической практике для лечения пародонтита.

Ключевые слова: экспериментальная овариэктомия, гормональные формы холекальциферола, пародонтопротекторные свойства эстрогена, пародонтиогенные свойства тестостерона, местное применение, крысы.

В патогенезе пародонтита важнейшее значение имеют нарушения молекулярных механизмов в результате перекисного повреждения биополимеров мембран [1,2]. В настоящее время установлена определенная связь между развитием пародонтита и нарушениями нейрогуморальной регуляции тканей пародонта, опосредуемой через рецепторы стероидных гормонов. Рядом авторов выявлено повышение содержания уровня тестостерона в ротовой жидкости женщин, больных пародонтитом [3].

Исследованиями В.Н. Копейкина с соавт (1995) [4] обнаружено, что у мужчин, больных генерализованным пародонтитом, рецепторы эстрогенов в биоптатах тканей пародонта встречались вдвое чаще и их содержание в среднем было выше, чем у женщин. Пародонтит нередко прогрессирует в постклимактерическом периоде, что, как предполагают обусловлено недостаточностью эстрогенных гормонов с последующими нарушениями метаболизма костной ткани [5].

Целью настоящей работы явилось изучение роли активных форм витамина D, близких по физиологической роли стероидным гормонам в генезе экспериментальной патологии пародонта, а также применение на ее фоне препаратов лечебного действия.

Материалы и методы. Исследование проведено на 172 белых крысах обоего пола линии Вистар стадного разведения. Эксперимент по испытанию гормональных форм витамина D₃ проведен на модели экспериментальной эстрогенной недостаточности (овариэктомия) и

травматического стресса на 39 крысах-самках в Лаборатории регуляции обмена витаминов и минеральных веществ института питания РАН (РФ). 1-я группа – интактные крысы (8 особей). Во 2-й группе (8 особей) в 2-х мес. возрасте была произведена овариэктомия (ОВ). Перелом одной из задних конечностей был произведен крысам 3-5 групп за 1 месяц до забоя (3 гр – 8 крыс). Начиная со следующего дня, на протяжении 4 недель, крысам на фоне произведенного воздействия давали препарат холекальциферола: 1α(OH)D₃ (4 гр – 8 крыс) и 24,25(OH)₂D₃ (5 гр – 7 крыс).

В опытах по изучению эффектов антиоксидантов и комплекса их с 1α(OH)D₃ было использовано 66 крыс обоего пола (32 самца и 34 самки). Для воспроизведения экспериментального синдрома полиантиоксидантной недостаточности крыс в течение 75 дней содержали на полусинтетическом безантиоксидантном рационе (БАР) [6]. Этот рацион отличается низким уровнем гидрофильных и липидных антиоксидантов. Испытывались 2 комбинации препаратов: АО-1, содержащий токоферол-ацетат и глутаминовую кислоту, и препарат АО-2, содержащий те же компоненты, а также 1α(OH)D₃.

Изучение влияния половых гормонов эстрогена и тестостерона на развитие спонтанного пародонтита проводили на 41 крысе при их местном применении в форме пародонтальных повязок, основой которых служила вазелиново-ланолиновая смесь в отношении 1:1. Препарат (АО+ЭС) содержал токоферол-ацетат, аскорбиновую и глутаминовую кислоты, цистеин и эстрон. Комплекс антиоксидантов с тестостероном

(АО+ТС) содержал те же компоненты, а также тестостерон. Вазелиново-ланолиновую смесь наносили на слизистую оболочку полости рта крыс 5 раз в неделю в продолжение 60 дней в объеме 0,1 мл.

По завершении экспериментов животных забивали тотальным кровопусканием. Выделяли челюсти и подвергали их морфометрическому исследованию [7]. Объектами биохимических исследований служили печень, бедренная кость и кость альвеолярного отростка. Уровень ПОЛ оценивали по содержанию малонового диальдегида (МДА) [8], содержанию диеновых конъюгатов (ДК) [9] в тканях и ацилгидроперекисей (АГП) [10] в

сыворотке крови. Состояние физиологической антиоксидантной системы (ФАС) определяли по активности глутатион-пероксидазы (ГПО) [11]; каталазы [12] супероксиддисмутазы (СОД) [13]. Полученные данные обрабатывали статистически.

Результаты и обсуждение

Для установления связей между ФАС организма и уровнем эстрогенов проведены опыты на овариэктомированных крысах. Установлено, что низкий уровень гормонов способствовал активации ПОЛ – в печени крыс наблюдалось повышение уровня ДК (табл.1). В связи с усилением процессов ПОЛ в печени индуктивно увеличивалась активность глутатион- пероксидазы (табл.1).

Таблица 1

Влияние препаратов холекальциферола на биохимические показатели в печени овариэктомированных крыс (M±m)

Группы животных	Диеновые конъюгаты (ед.экст.)	Глутатионпероксидаза (нмоль/с×г)
1 Интактная	0,4±0,1	8,1±0,9
2 Овариэктомия (ОВ)	1,0±0,1*	12,6±1,0*
3 Контрольная (ОВ+травма)	2,0±0,01*	12,5±2,2
4 ОВ+травма+1α(OH)D ₃	1,9±0,1	14,0±3,9
5 ОВ+травма+24,25(OH) ₂ D ₃	0,16±0,09*	26,6±0,6*

Примечание. В табл. 1-2 значком «*» обозначена достоверность отличий по сравнению с интактной группой; «**» - по сравнению с контрольной.

Травматический стресс вызвал в печени повышение уровня диеновых конъюгатов (Згр., табл.1). Испытание двух препаратов витамина D₃ на фоне овариэктомии (ОВ) и стресса выявило следующее. В кости альвеолярного отростка овариэктомированных крыс обнаружена тенденция

увеличения уровня МДА – за 1 час инкубации он составил 197% ±43 (p=0,07), за 2 часа – 258%±72 (p=0,09) против 114%±3 и 121%±2, соответственно.

Применение 1α(OH)D₃ при месячном воздействии не влияло на процессы резорбции кости альвеолярного отростка крыс (4гр., табл.2).

Таблица 2

Влияние препаратов холекальциферола на процессы резорбции кости альвеолярного отростка овариэктомированных крыс (M±m)

Группы животных	Резорбция кости альвеолярного отростка, %
1 Интактная	43,1±1,5
2 Овариэктомия (ОВ)	41,8±1,6
3 Контрольная (ОВ+травма)	43,5±1,6
4 ОВ+травма+1α(OH)D ₃	42,4±1,1
5 ОВ+травма+24,25(OH) ₂ D ₃	38,2±2,3*

При испытании 24,25(OH)₂D₃ выявлена тенденция (p=0,08) снижения резорбции костной ткани пародонта. Препарат 24,25(OH)₂D₃ значительно снижал содержание в печени диеновых конъюгатов, активируя в этом объекте исследования глутатион-пероксидазу (5 гр., табл.1). В бедренной кости крыс выявлено достоверное снижение содержания МДА за 1 час инкубации – на 27%±5,9.

Таким образом, овариэктомия способствовала усилению ПОЛ в тканях экспериментальных животных, а применение гормональных форм витамина D₃ частично нивелировало эти процессы. Образующийся в печени крыс из 1α(OH)D₃ его

активный метаболит 1,25(OH)₂D₃ [14] вызывал тенденцию снижения резорбции костной ткани на 12% (p=0,08) от 100% в контрольной группе (табл.1).

В дальнейших опытах изучены эффекты антиоксидантов (препарат АО-1) и их комплекса с 1α(OH)D₃ (препарат АО-2). Полиантиоксидантная недостаточность в течении 75 дней приводила к значительному увеличению в сыворотке крови крыс содержания МДА, диеновых конъюгатов в печени и бедренной кости (табл.3), что говорит о проявлении синдрома пероксидации у этих животных [4].

Показатели ПОЛ в сыворотке крови и тканях крыс, содержащихся на безантиоксидантном рационе (M±m)

Исследуемые показатели	Группы животных	
	Интактные	БАР
Сыворотка крови		
МДА (нмоль/г)	7,68±0,69	12,2±1,20*
Печень		
МДА (нмоль/г)	127±19,6	169±18,7
ДК (ед.экст)	0,29±0,01	0,36±0,02*
Бедренная кость		
ДК (ед.экст)	0,15±0,02	0,26±0,02*

Примечание. В табл. 3-5 значком «*» обозначена достоверность отличий по сравнению с интактной группой.

Содержание крыс на БАР вызывало достоверное ($p=0,03$) увеличение резорбции кости альвеолярного отростка крыс ($46,2\% \pm 1,7$ против $40,1\% \pm 2,1$) у крыс, содержащихся на стандартном рационе вивария. Этот факт указывает на роль, помимо процессов свободнорадикального окисления липидов мембран, некоего общего фактора – последствия возникшего синдрома пероксидации. Им может быть нарушение

процессов гидроксирования холекальциферола в мембранах митохондрий в результате их перекисного повреждения.

Препарат АО-2 проявил хорошие антиоксидантные свойства. Так, при его применении в сыворотке крови крыс наблюдалось значительное снижение уровня МДА и тенденция снижения содержания ацилгидроперекисей (табл.4).

Таблица 4

Показатели ПОЛ и активность антиоксидантных ферментов в крови и костной ткани крыс, содержащихся на безантиоксидантном рационе (M±m)

Группы животных	МДА сыворотки крови (нмоль/г)	АГП сыв.крови (экс/мгЛП)	СОД кости альвеолярного отростка	СОД бедренной кости	Каталаза цельной крови (мкат/л)
			(‰ингибир. НСТ/г)		
Самцы					
БАР	12,2±1,2	1,3±0,03	22,4±4,0	26,4±5,2	5,1±0,4
АО-1	10,8±0,6	1,2±0,1	11,8±6,7	19,3±0,4	7,3±0,4*
АО-2	1,7±0,8*	0,9±0,2*	25,2±3,8	20,7±0,6	6,6±0,4*
Самки					
БАР	7,5±0,6	1,5±0,2	22,2±5,8	33,2±7,4	5,7±0,6
АО-1	9,4±0,5*	1,1±0,1	20,6±2,7	32,4±3,8	7,9±0,4*
АО-2	3,5±0,9*	1,1±0,06*	46,4±2,7*	49,8±3,4*	7,9±0,4*

В костной ткани (бедренной и кости альвеолярного отростка) самок при использовании препарата АО-2 выявлена тенденция увеличения активности СОД, в цельной крови крыс – значительное увеличение активности другого антиоксидантного фермента – каталазы (табл.4).

Исследования показали, что образование активной формы витамина D₃ в результате его гидроксирования в печени и костной ткани крыс из $1\alpha(\text{OH})\text{D}_3$ при его пероральном введении, восстанавливал нарушенные при экспериментальной патологии пародонта гормональные звенья регуляции метаболизма

костной ткани. Антиоксидант α -токоферол тормозил перекисные механизмы этих нарушений, а глутаминовая кислота, являясь синергистом α -токоферола, служила пластическим веществом белкового матрикса кости альвеолярного отростка.

В эксперименте по изучению местного действия эстрогена и тестостерона использовались крысы обоего пола. Применение эстрогена (в составе препарата АО+ЭС) у самцов выявило достоверное снижение резорбции кости альвеолярного отростка нижней челюсти крыс по сравнению с данными интактной группы (табл.5).

Влияние комбинированных препаратов, содержащих половые гормоны, на процессы резорбции кости альвеолярного отростка крыс

Серии опыта	Показатели резорбции (%)		
	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть	Средние значения
Самцы			
Интактные	37,3±1,3	42,9±1,9	40,1±1,6
АО+ЭС	36,3±1,8	38,5±1,3*	37,4±1,6
АО+ТС	38,7±1,4	41,9±2,3	40,3±1,9
Самки			
Интактные	41,5±1,8	45,4±3,6	43,5±3,3
АО+ЭС	39,0±4,1	45,7±2,9	42,4±3,5
АО+ТС	46,1±0,8*	49,4±1,8	47,8±1,3

У самок применение препарата АО+ЭС не выявило изменений в показателях резорбции костной ткани пародонта. В то же время комплекс антиоксидантов (АО+ТС) усиливал резорбцию костной ткани пародонта крыс-самок (табл.5).

В результате опыта нами были выявлены пародонтопатогенные эффекты тестостерона, проявившиеся в усилении его остеорезорбтивного действия, а эстрон в аналогичных условиях тормозил резорбтивные процессы костной ткани пародонта крыс при 2-мес. использовании.

Выводы

Комплекс проведенных исследований позволяет заключить следующее:

1. В генезе патологии пародонта существенна роль нарушений баланса андрогенов, эстрогенов и гормональных форм холекальциферола.
2. Установлены пародонтопротекторные свойства эстрогена и пародонтигенные - тестостерона при их местном применении.
3. Препараты гормональных форм витамина D₃ и эстрогенов перспективны в клинической практике для лечения пародонтита.

Список литературы

1. Бобырев В.Н., Розколупа Н.В., Скрипникова Т.П. Экспериментальные и клинические основы применения антиоксидантов как средств лечения и профилактики пародонтита // *Стоматология*. -1994.- №3.-С.11-18.
2. Воскресенский О.Н., Ткаченко Е.К. Роль перекисного окисления липидов в патогенезе пародонта/ О.Н. Воскресенский, Е.К. Ткаченко // *Стоматология*. - 1991. - №4.- С.5-10.
3. J. Vittek, S. Kirsch, S.C. Rappaport et al. Salivary concentrations of steroid hormones in males and in cycling and postmenopausal females with and without periodontitis / Vittek J., Kirsch S., Rappaport S.C. // *J. Periodontal Res.* 1984; 19 (5): 545-555.
4. Копейкин В.Н., Кушлинский Н.Е., Семенов И.Ю. Рецепторы эстрогенов в тканях маргинального пародонта у больных хроническим

генерализованным пародонтитом / В.Н. Копейкин, Н.Е. Кушлинский, И.Ю. Семенов // *Стоматология*. - 1995. - №4. - С.13-15.

5. Максимовский Ю.М., Моциль А.И., Воложин А.И., Новиков В.Е. Состояние пародонта при генерализованном остеопорозе у женщин с недостаточной функцией яичников / Ю.М. Максимовский, А.И. Моциль, А.И. Воложин, В.Е. Новиков. - 1991. - № 1. - С. 24-26.

6. Воскресенский О.Н., Бобырев В.Н. Экспериментальный перекисный атероартериосклероз // *Вопросы питания*. - 1981. - №3. - С. 42-45.

7. Николаева А.В. Влияние некоторых нейротропных средств на состояние тканей при раздражении верхнего шейного симпатического узла: Автореф. дис. канд. мед. наук / А. Николаева - Харьков. - 1967. - 29с.

8. Стальная И. Д. Метод определения диеновых конъюгаций ненасыщенных высших жирных кислот / И. Стальная, Т. Гаришвили // *Современные методы биохимии* / Под ред. В.Н. Ореховича. - М. - 1977. - С.63-64.

9. Владимиров Ю.А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. - М.: Наука. - 1972. - 230 с.

10. Петрунькина А.М. Практическая биохимия. - М.: Медгиз. - 1961. - С. 152.

11. А.С.922637 СССР. МКИ 01 33/48. Способ определения активности глутатион-пероксидазы в биологических тканях / В. Пахомова, Н. Козлянина, Г. Крюкова. - Оpubл. 25.04.82, Бюл. №15. - 2 с.

12. Королюк М. А. Метод определения активности каталазы / М. Королюк., Д. Иванова, И. Майорова // *Лабораторное дело*. - 1988. - №1. - С. 16-18.

13. Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский, С.Б.Бокуть, Бородинский А.Н. [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. - Минск: Выш. шк., 2013. - 491 с.