

УДК 619.34-002:615.8:636.2-053.2

### НИЗКОИНТЕНСИВНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КРАСНОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ АБОМАЗОЭНТЕРИТОВ У ТЕЛЯТ

Козловский А.Н., Белко А.А., Иванов В.Н. \*, В.В. Пайтерова\*\*

\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026\*\*ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины  
и биотехнологии им. К.И. Скрябина», г. Москва

*Применение низкоинтенсивного лазерного излучения красной области спектра является эффективным способом профилактики абомазоэнтерита у телят. В результате физиотерапевтического воздействия происходит повышение содержания эритроцитов в крови телят и насыщенность их гемоглобином. Повышается естественная резистентность, что сопровождается ростом бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, активизируется фагоцитоз нейтрофилов крови. Необходимо отметить, что наиболее предпочтительными способами воздействия являются магнитолазерное облучение крови и лазеропунктура.*

*The use of low intensive red spectrum laser radiation for prevention of abomasoenteritis in calves is effective method. As a result the increase of erythrocytes level and saturation of them with hemoglobin happens. Natural resistance with bactericide and lysozyme activity are going up phagocytosis of neutrophils is activated. The most successful method are magnet-laser radiation of blood and laser acupuncture.*

**Введение.** В действии лазерного излучения на живой организм еще очень много неясного и неисследованного, но не вызывающими сомнения являются тепловой эффект, ударный эффект от давления светового луча, влияние электромагнитного поля, фотоэлектрический и фотохимический эффекты.

Использование лазеротерапии для лечения заболеваний является экологически безопасным, поэтому в ветеринарной практике они получают все более широкое применение (Иноземцев В., Балковой И., Таллер Б., 1997).

Терапия с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) хорошо зарекомендовала себя для лечения животных в производственных условиях благодаря широкому спектру терапевтических эффектов, высокой терапевтической эффективности и хорошей переносимости метода животными, отсутствию аллергических реакций и привыкания (Г. Андреев и др., 2001).

Ключевое звено в биостимулирующем эффекте лазеротерапии — активация ферментов, ведущая к усилению биоэнергетических и биосинтетических процессов в клетках. Активация биоэнергетических ферментов приводит к возрастанию уровня АТФ и других веществ [9, 11].

Важнейший компонент дальнейших реакций — интенсификация пролиферации клеток. Активизация иммунной системы характеризуется увеличением образования белков (иммуноглобулинов и др.), повышением интенсивности деления и усилением функциональной активности иммунокомпетентных клеток (лимфоцитов, лейкоцитов и др.), что приводит к повышению бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови и росту фагоцитарной активности нейтрофилов [5, 6, 10].

Лазерное излучение обладает антиоксидантным действием [2, 3].

Одна из наиболее особенностей действия низкоэнергетического лазерного излучения — стимуляция микроциркуляции, что в свою очередь сказывается на состоянии трофических процессов в тканях [5, 9].

В результате улучшения микроциркуляции наблюдается отчетливый противоотечный эффект лазеротерапии. Уменьшение интерстициального отека и напряжения тканей, вымывание метаболитов обуславливают болеутоляющий эффект [4].

Таким образом, наиболее выраженные клинические эффекты, возникающие преимущественно в месте облучения, следующие: регенераторный, иммуностимулирующий, противовоспалительный, десенсибилизирующий, улучшающий микроциркуляцию, противоотечный, болеутоляющий [5].

В настоящее время показаниями для лазерной терапии в ветеринарии являются: болезни органов дыхания, болезни опорно-двигательного аппарата, болезни желудочно-кишечного тракта, болезни мочеполовой системы и др.

Одна из возможностей применения терапевтического лазера это воздействие на биологически активные точки — лазерная пунктура. Показания для этого метода достаточно широки. Лазерная рефлексотерапия бескровна, безболезненна, комфортна. Возможно сочетание с различными медикаментами, диетой, фитотерапией и классической иглорефлексотерапией (чжень-цзю). Многочисленными исследованиями доказано, что лазерная пунктура влияет на различные многоуровневые рефлекторные и нейрогуморальные реакции организма. Стимулируется синтез гормонов, улучшается микроциркуляция в различных областях тела, увеличивается синтез простагландинов Е, F, эндорфинов, энкефалинов. Максимальный эффект достигается к 5-7-ой процедурам и держится значительно дольше, чем при иглорефлексотерапии.

Лазеропунктуру применяют для лечения, диагностики и профилактики болезней незаразной этиологии, в том числе и заболевания желудочно-кишечного тракта у телят [6].

Различная степень поглощения лазерного излучения и неодинаковая глубина его проникновения в ткань указывают на необходимость дифференцированного подхода при дозировании лазерного излучения с учетом пигментации кожи.

Поскольку акупунктурные зоны обладают более высокой концентрацией не только нервных, но и сосуди-

**Ученые записки УО ВГАВМ, том 44, выпуск 2**

стых элементов, при лазеропунктуре воздействию подвержены большой объем крови и значительное количество кровяных клеток. Поэтому местное облучение может оказывать системное воздействие, как при лазерном облучении крови [1].

Для лазеропунктуры наиболее часто используют мало-мощные лазеры, генерирующие излучение в красной и ближней инфракрасной областях оптического спектра. Время воздействия на одну корпоральную точку — 10-30 с. Суммарное время воздействия — до 3-4 мин [7].

На протяжении одного сеанса не рекомендуется облучать большое количество точек акупунктуры — не более 10-12. Передозировка излучения через 4-5 ч после сеанса может вызывать слабость, угнетение, иногда усиление болевого синдрома [8, 9].

Во время лечения и профилактики необходимо соблюдать строгий режим кормления. Суточную норму молока уменьшают на 30-40 %, выпаивают его равными порциями 3-4 раза в сутки. Поддерживают водный баланс путем выпаивания телятам теплого физраствора или отваров трав, например зверобоя.

**Целью** нашего исследования было изучение профилактической эффективности низкоинтенсивного лазерного излучения красной области спектра при абомазозантеритах у телят.

**Материал и методы исследования.** Работа по изучению профилактической эффективности воздействия низкоинтенсивным лазерным излучением красной области спектра (рабочая длина волны лазерного излучения  $0,67 \pm 0,02$  мкм) при абомазозантеритах у телят проводилась в условиях КУСХП «Селюты».

С этой целью было создано четыре группы клинически здоровых животных (по 10 в каждой) в возрасте 1-2 месяца. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Телята первой являлись контролем и не подвергались никаким профилактическим воздействиям. Животных второй (1-ая опытная) облучали надвенно в области яремной вены, мощность лазерного излучения составляла 15 мВт, время воздействия 4 минуты, в третьей группе (2-ая опытная) использовали магнитолазерное (лазерное излучение совместно с постоянным магнитным полем (ПМП)) воздействие надвенно, мощность лазерного излучения и время воздействия оставались без изменений, сила магнитного поля составляла 50 мТл. В четвертой группе (3-я опытная) осуществляли воздействие лазерным излучением на три, располагающиеся в области головы, точки акупунктуры меридиана сычуга, тонкого и толстого кишечника. Мощность излучения была аналогичной, как и в предыдущих опытных группах, время облучения составляло по 1 минуте на каждую точку. Для физиофилактики были подобраны три, наиболее доступные для воздействия, биологически активные точки меридиан сычуга, тонкого и толстого отделов кишечника у телят:

1-я – II.13 – на 2-3 см ниже спайки губ (меридиан толстого кишечника);

2-я – III.3 – на уровне подорбитального отверстия (меридиан сычуга);

3-я – VI.15 – на щечном бугре 9 (меридиан тонкого кишечника).

Точную топографию точек определяли при помощи аппарата «Луч-1», работающего по определению точек в местах с наименьшим сопротивлением кожных покровов.

Облучение телят проводили через день, при этом курс составил семь физиопроцедур. В процессе работы за всеми животными проводили клиническое наблюдение. До начала облучения, в последний день облучения и через 20 дней после окончания облучения у 5-ти телят каждой группы проводилось взятие крови для проведения лабораторных исследований.

Учет профилактической эффективности проводили по заболеваемости. Расчет экономической эффективности разработанного способа повышения естественной резистентности и лечения больных бронхопневмонией телят проводили по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий». Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel XP.

**Результаты исследований.** Анализируя результаты гематологических исследований, установлено, что содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в начале исследований находилось в пределах нормативных показателей (табл. 1).

После воздействия лазером уровень гемоглобина в опытных группах стал повышаться и к последнему дню облучения его рост в первой, второй и третьей опытных группах составил соответственно 12,8%, 16,6% и 11,7%. В результате исследований крови, проведенных через 20 дней после окончания облучения в 1-ой и во 2-ой опытных группах произошло некоторое снижение этого показателя, а в 3-ей опытной группе насыщенность эритроцитов гемоглобином продолжала повышаться. По сравнению с показателем до начала исследований рост составил 14,6%. Содержание гемоглобина в эритроцитах у животных контрольной группы на протяжении всего периода исследований практически не изменялось.

Облучение животных приводило к повышению содержания в крови эритроцитов. Так в 1-ой опытной группе рост этого показателя составил 6,2%, во второй – 6,1% и в третьей – 11,7%. К последнему исследованию, отмечался некоторый спад этого показателя, однако величины его у животных опытных групп были выше, чем в контроле.

На всем протяжении исследований содержание лейкоцитов в крови телят как контрольной, так и опытных групп оставалось без каких-либо существенных изменений.

Показатели лейкограммы у телят всех групп находились в пределах референтных величин и при её ведении статистически достоверных различий мы не получили.

Обобщая вышеизложенное, следует отметить, что применение низкоинтенсивного лазерного излучения красной области спектра привело к ряду положительных изменений в крови телят. Это выражалось в повышении содержания эритроцитов и насыщенности их гемоглобином. Причем необходимо отметить, что наиболее ярко эти изменения отмечались в группах, где применяли магнитолазерное воздействие на кровь через кожу и при лазеропунктуре.

Если содержание лейкоцитов на протяжении всего периода исследований у животных опытных групп оставалось без значительных сдвигов, то функциональная активность их значительно повышалась, что подтверждается результатами исследований таких показателей естественной резистентности как БАСК, ЛАСК, ФА,

ФЧ и ФИ (табл. 2).

Под влиянием НИЛИ, у телят 1-ой опытной группы происходило увеличение БАСК на 5,7% при исследовании в последний день облучения, во второй опытной – рост составил 9,1%, в третьей опытной – 14,7%. К двадцатому дню после окончания облучения эти показатели несколько снизились, однако оставались на более высоком уровне по сравнению с результатами исследований до начала облучения. В контрольной группе данный показатель оставался практически на одном уровне.

Таблица 1. Динамика морфологических показателей у телят под действием лазерного излучения (M±m, P)

Исследуемый показатель	Группы	Дни исследований		
		До начала исследований	В последний день воздействия	Через 20 дней после окончания воздействия
Гемоглобин, г/л	контроль	90,7±4,03	90,5±3,03	91,4±3,90
	Лазер	87,1±4,24	98,3±1,96	95,1±2,51
	Лазер+ПМП	86,1±5,70	100,4±2,00*	99,7±3,08
	Лазеропунктура	89,7±4,46	100,2±3,19	102,8±2,98 /*
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	контроль	5,93±0,216	5,90±0,211	5,88±0,210
	Лазер	5,78±0,247	6,14±0,175	6,03±0,179
	Лазер+ПМП	5,69±0,175	6,04±0,139	6,03±0,078
	Лазеропунктура	5,72±0,215	6,39±0,195 /*	6,31±0,178
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	контроль	7,28±0,118	7,06±0,145	7,27±0,151
	Лазер	7,08±0,236	7,11±0,166	7,01±0,144
	Лазер+ПМП	7,32±0,188	7,31±0,175	7,12±0,147
	Лазеропунктура	7,19±0,196	7,17±0,155	7,21±0,134

Примечание: \*, - уровень значимости критерия достоверности P < 0,05, - соответственно к показателям контрольной группы; /\* - соответственно к показателям до начала воздействия.

Лизоцимная активность сыворотки крови к последнему дню облучения повышалась в 1-ой опытной – 3,2%, во 2-ой – 9,1%, в 3-ей – 14,7%. К последнему дню исследований как бактерицидная, так и лизоцимная активность сыворотки крови снижалась, однако величина этого показателя была выше, чем до начала облучения.

Таблица 2. Динамика показателей естественной резистентности у телят в результате лазеротерапии (M±m, P)

Исследуемый показатель	Группы	Дни исследований		
		До начала исследований	В последний день воздействия	Через 20 дней после окончания воздействия
БАСК, %	контроль	62,9±1,54	64,8±1,33	63,9±1,13
	Лазер	64,1±3,02	67,8±1,97	66,4±2,63
	Лазер+ПМП	62,6±2,18	68,3±2,60	66,9±2,41
	Лазеропунктура	61,1±2,01	70,1±2,02 *	68,1±1,85 /*
ЛАСК, %	контроль	4,57±0,115	4,49±0,134	4,45±0,127
	Лазер	4,68±0,159	4,83±0,145	4,78±0,130
	Лазер+ПМП	4,54±0,173	5,09±0,245	4,91±0,175
	Лазеропунктура	4,61±0,165	5,24±0,278	5,04±0,295
ФА, %	контроль	75,6±3,54	77,2±2,57	77,6±3,05
	Лазер	76,8±3,26	82,4±2,31	80,4±2,03
	Лазер+ПМП	75,6±2,22	85,6±1,46**/*	83,6±1,93**/*
	Лазеропунктура	75,6±3,18	88,0±2,19 /*	84,4±2,48
ФЧ	контроль	6,96±0,291	7,09±0,259	7,02±0,178
	Лазер	7,03±0,258	7,48±0,251	7,18±0,130
	Лазер+ПМП	6,96±0,121	7,31±0,142	7,17±0,144
	Лазеропунктура	6,81±0,153	7,81±0,221 /**	7,44±0,212 /*
ФИ	контроль	8,73±0,156	8,74±0,166	8,71±0,162
	Лазер	8,63±0,301	8,92±0,222	8,71±0,235
	Лазер+ПМП	8,75±0,201	9,24±0,226	8,96±0,193
	Лазеропунктура	8,72±0,171	9,58±0,389	9,28±0,258

Примечание: \*, \*\* - уровень значимости критерия достоверности P < 0,05, P < 0,01 - соответственно к показателям контрольной группы; /\* - соответственно к показателям до начала воздействия.

В ходе физиотерапевтического воздействия повышалась и фагоцитарная активность нейтрофилов. К последнему дню облучения этот показатель увеличивался на 7,3 % у животных 1-ой опытной группы, на 13,2 % у телят 2-ой опытной группы и на 16,4 % в 3-ей опытной группы. К концу опыта происходило некоторое снижение функциональной активности нейтрофилов, однако по сравнению с началом исследования фагоцитоз оставался на более высоком уровне и составил в 1-ой, 2-ой и 3-ей опытных группах соответственно 4,6%, 10,5% и

## Ученые записки УО ВГАВМ, том 44, выпуск 2

11,6%.

Следовательно низкоинтенсивное лазерное излучение оказывает стимулирующее влияние на активность таких показателей как БАСК, ЛАСК, ФА, ФЧ и ФИ независимо от способа его применения. Однако дополнительное включение магнитной насадки при надвеном облучении крови и воздействие на биологически активные точки является более предпочтительным, поскольку изменения происходящие при этом с естественной резистентностью более выраженные. Результаты биохимических исследований сыворотки крови показывают (табл. 3), что низкоинтенсивное лазерное излучение не вызывает значимых изменений в содержании кальция, фосфора, глюкозы и общего белка.

Таблица 3. Некоторые биохимические показатели крови телят при проведении исследований (M±m, P)

Исследуемый показатель	Группы	Дни исследований		
		До начала исследований	В последний день воздействия	Через 20 дней после окончания воздействия
Кальций, ммоль/л	контроль	2,71±0,255	2,73±0,226	2,73±0,195
	Лазер	2,75±0,251	2,71±0,195	2,74±0,214
	Лазер+ПМП	2,81±0,167	2,81±0,161	2,76±0,195
	Лазеропунктура	2,72±0,205	2,71±0,188	2,73±0,191
Фосфор, ммоль/л	контроль	1,98±0,061	2,01±0,085	1,97±0,056
	Лазер	2,04±0,054	2,09±0,057	2,08±0,052
	Лазер+ПМП	2,02±0,038	2,03±0,048	2,04±0,061
	Лазеропунктура	1,98±0,027	2,01±0,052	1,96±0,036
Глюкоза, ммоль/л	контроль	3,01±0,069	2,91±0,091	2,91±0,079
	Лазер	2,89±0,154	2,96±0,084	2,87±0,180
	Лазер+ПМП	2,91±0,091	3,07±0,117	2,98±0,098
	Лазеропунктура	2,89±0,161	2,81±0,172	2,94±0,191
Общий белок, г/л	контроль	77,6±2,21	77,4±3,06	77,4±3,05
	Лазер	76,9±1,99	80,8±2,86	77,8±3,29
	Лазер+ПМП	78,1±2,57	80,4±2,57	80,1±2,52
	Лазеропунктура	76,2±3,04	81,3±2,31	79,9±2,39

**Заключение.** В ходе исследований установлено, что профилактическая эффективность при абомазоэнтеритах телят в первой опытной группе составила 80%, во второй и третьей – 90%. В результате проведенной работы установлена высокая профилактическая эффективность действия низкоинтенсивного лазерного излучения красной области спектра при назначении чрезкожного облучения крови терапевтическим лазером в сочетании с постоянным магнитным полем и в результате воздействия на биологически активные точки. Применение этих способов воздействия низкоинтенсивным лазерным излучением позволяет сократить уровень заболеваемости животных абомазоэнтеритами.

Применение низкоинтенсивного лазерного излучения красной области спектра является эффективным способом профилактики абомазоэнтерита у телят. В результате физиотерапевтического воздействия происходит повышение содержания эритроцитов в крови телят и насыщенность их гемоглобином. Повышается естественная резистентность, что сопровождается ростом бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, активизируется фагоцитоз нейтрофилов крови.

Необходимо отметить, что наиболее предпочтительными способами воздействия являются магнитолазерное облучение крови и лазеропунктура. Это обусловлено тем, что положительные изменения происходящие в организме, были более ярко выражены и кроме того профилактическая и экономическая эффективность этих способов облучения также находились на более высоком уровне.

Экономическая эффективность профилактических мероприятий составила на 1 руб затрат соответственно 2,89 руб, 2,93 руб и 2,97 руб соответственно в 1-ой, 2-ой и 3-ей опытных группах.

**Список использованной литературы.** 1. Бурцев, В.И. Результаты сочетанной иглорефлексо- и лазертерапии больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в поликлинике/ В.И. Бурцев, Л.П. Принесликов // Клиническая медицина. – 1997. – №2. – С. 34 – 35. 2. Владимиров, Ю.А., Физико-химические основы фотобиологических процессов / Ю.А.Владимиров, А.Я. Потапенко: Учеб. пособие. для мед. и биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1989. –С. 157–187. 3. Волотовская, А.В. Мембраноклеточные эффекты лазерного облучения крови: Автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.51 / Бел. мед. акад. последипломного образования. – Минск, 2001. – 21 с. 4. Заблудский, А.Н. [и др.] // Лазеры в биомедицине: Мат. междунар. конф., Гродно, 1 – 3 октября 2002г. / А.Н. Заблудский, В.Ю.Плавский, В.А. Мостовников и др. // Нац. Акад. наук Беларуси. Ин-т физ. им. Б.И. Степанова. – Минск, 2003. – С. 297 – 305. 5. Карамалак, А.И. Низкоинтенсивное лазерное излучение и полихроматический поляризованный свет в ветеринарной медицине (механизм действия и методики применения): методическое пособие / А.И. Карамалак, А.Н. Козловский.-Витебск: УО ВГАВМ, 2007.- 67 с. 6. Карпуть, И.М. Рекомендации по использованию низкоинтенсивного лазерного излучения для лечения и профилактики болезней органов дыхания и пищеварения у телят/ И.М. Карпуть, А.Н. Козловский, В.В. Пайтерова.—Витебск: УО ВГАВМ, 2007.—26 с. 7. Козлов, В.И., Основы лазерной физио- и рефлексотерапии/ В.И. Козлов, В.А. Буйлин, Н.Г. Самойлов // Самар. мед. ун-т здоровья. – Киев, 1993. –С. 34-48. 8. Латогуз, С. И. Практическое руководство по рефлексотерапии и игло-укальванию/ С. И. Латогуз //Серия «Дао здоровья». — Ростов н/Д: Феникс; Харьков: Торсинг, 2003. — 416 с. 9. Немцев, И.З. Основы лазерной физиотерапии и рефлексотерапии / И.З. Немцев, В.П. Лапшин. - Киев, 1992. - 216 с. 10. Рубинов, А.Н. К вопросу о механизме биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения / А.Н. Рубинов, А.А. Афанасьев // Лазеры в биомедицине: Материалы междунар. конф., Гродно, 1 – 3 октября 2002г. / Нац. Акад. наук Беларуси. Ин-т физ. им. Б.И. Степанова. – Минск, 2003. – С. 18 – 25. 11. Улащик, В. С. Очерки общей физиотерапии / В. С. Улащик — Минск: Наука і тэхніка, 1994.— 200 с.