

اثر پرتوتابی لیزر هلیوم نئون بر ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی تفریخ شده

هادی ابوالحسنی^{۱*}، جمشید قیاسی قلعه‌کندی^۲، علیرضا احمدزاده^۲، جواد حیدریگی ممقانی^۱

چکیده

آزمایشی به منظور بررسی اثرات پرتوتابی لیزر هلیوم نئون بر ریخت‌شناسی روده کوچک جوجه‌های گوشتی تفریخ شده انجام گرفت. ۲۲۵ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس (Ross 308)، در قالب طرح کامل تصادفی با سه تیمار و سه تکرار (هر تکرار شامل ۲۵ قطعه جوجه) مورد آزمایش قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی شامل (۱) شاهد (بدون پرتوتابی)، (۲) ۶ میلی وات پرتوتابی لیزر، به مدت ۱/۵ دقیقه، ۱۲ ساعت قبل از انکوباسیون (۳) ۱۰ میلی وات پرتوتابی لیزر، به مدت ۱/۵ دقیقه، ۱۲ ساعت قبل از انکوباسیون بود. در طی آزمایش در روزهای ۱، ۴، ۷، ۱۰، ۱۳، ۱۶، ۱۹، ۲۲ و ۲۵ دوره پرورش از قسمت‌های ۱، ۱۰، ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده کوچک جوجه‌ها نمونه برداری انجام گرفت و طول پرزها و عمق کریپت‌های لیبرکون اندازه‌گیری شد. نتایج مربوط به ریخت‌شناسی روده کوچک (طول پرزها و عمق کریپت‌های لیبرکون) نشان داد بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$). بنابراین، پرتوتابی لیزر هلیوم نئون با شدت ۱۰ میلی وات بر طول پرزها و عمق کریپت‌ها اثر مثبتی گذاشته که بر جذب مواد مغذی خوراک اثر افزایشی را دارد.

واژگان کلیدی: لیزر هلیوم نئون، ریخت‌شناسی، روده کوچک و جوجه گوشتی.

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۵

مقدمه

اشعه لیزر یک پرتو مشابه با خصوصیات اشعه خورشید است که تأثیرات تنظیم‌کنندگی آن بر روی فعالیت سیستم‌های آنزیمی، متابولیسم پروتئین، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک به اثبات رسیده است (۲).

لیزر هلیوم نئون قدیمی‌ترین نوع لیزر برای استفاده در لیزر درمانی با توان پایین بوده که نور مرئی با طول موج ۶۳۲/۸ نانومتر از خود ساطع می‌کند. این نوع لیزر عموماً نور پیوسته دارد ولی می‌تواند با سوویچینگ به حالت پالسی نیز

تابش نماید که در این صورت نصف قدرت آن از بین می‌رود. خروجی طبیعی آن ۱۰-۱ میلی وات به طور مستقیم و یا از طریق فیبر نوری به موضع درمان می‌رسد (۲).

تحقیقاتی در مورد اثر پرتوتابی لیزر در حیوانات مختلف انجام گرفته است. Andres و همکاران (۱۹۹۳) اثرات تحریکی لیزرهای با توان کم را مورد مطالعه قرار داده و مشاهده کردند که لیزرهای با توان پایین قادر به اصلاح متابولیسم سلولی و تسریع ترمیم بافتی شدند (۳).

Bessarabov و همکاران (۱۹۸۶) گزارش کردند، اشعه لیزر تحت شرایط خاص فعالیت تکثیری سلول‌ها را تحریک می‌کند. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که لیزر با تأثیر بر روی هسته سلول‌ها، سیستم میتوزی را تحریک می‌کند (۴).

Koutna و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند، تأثیر لیزر بر بافت‌های بدن به مقدار زیادی وابسته به طول موج لیزر می‌باشد. تابش اشعه با طول موج پایین تنها باعث تغییر فعالیت میتوکندری سلول‌های بدن می‌شود و اشعه لیزر تنها مسیرهای جذب سدیم، یون‌ها و افزایش فعالیت بعضی از آنزیم‌های کلیدی را موجب می‌شود. نتیجه کلی این که تابش طول موج معینی از اشعه لیزر باعث افزایش قدرت تقسیم میتوزی سلول‌ها و ترمیم بافت‌های آسیب دیده می‌شود (۸).

Stadler و همکاران (۲۰۰۰)، طی آزمایشی بیان کردند، لیزرهای کم توان به دو گروه لیزرهای پیوسته و پالسی تقسیم می‌شوند، تحقیقات انجام گرفته مؤید این مطلب است که این لیزرها، در هر دو صورت پالسی و پیوسته موجب پرولیفراسیون سلولی

۱- کارشناس ارشد علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیبستر، شیبستر، ایران.
۲- گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیبستر، شیبستر، ایران.

Patrik (۱۹۶۰)، اشاره کرد که تابش اشعه ایکس باعث تغییرات قابل ملاحظه‌ای در میزان جذب روده و افزایش ید تیرویدی شد (۱۱).

مواد و روش کار

در این آزمایش، تعداد ۱۸۰۰ عدد تخم مرغ سویه راس ۳۰۸ از موسسه مرغ مادر گوشتی با متوسط وزن (۶۰-۵۵ گرم) خریداری گردید از این تعداد تخم مرغ، ۹۰۰ عدد تخم به صورت تصادفی انتخاب و به سه گروه شاهد و تیمارهای آزمایشی ۶ و ۱۰ میلی وات لیزر و هر گروه شامل سه تکرار و هر تکرار حاوی ۱۰۰ عدد تخم مرغ تقسیم گردید.

بلافاصله پس از انتقال دستگاه لیزر به محل انجام آزمایش، ۱۲ ساعت قبل از جوجه کشی، تخم مرغ های مربوط به گروه های آزمایشی ۲ و ۳ به صورت جداگانه و تک تک با فاصله ۲۰ سانتی متر، در مقابل محل خروج اشعه لیزر از دستگاه قرار گرفتند و به ترتیب با توان های ۶ و ۱۰ میلی وات به مدت ۱/۵ دقیقه مورد پرتوتابی قرار گرفتند. پس از اتمام پرتوتابی، تخم مرغ های هر سه گروه به سالن جوجه کشی انتقال یافتند. از هر تکرار تعداد ۲۵ قطعه جوجه یک روزه نر با وزن یکسان (۴۵ گرم) انتخاب شد و به سالن پرورش انتقال یافتند.

جیره های غذایی برای سه دوره، شامل جیره آغازین از یک تا بیست و یک روزگی، جیره رشد از بیست و دو تا سی و پنج روزگی و جیره پایانی از سی و شش تا چهل و دو روزگی تنظیم و به مصرف جوجه ها رسیدند. یک روز قبل از نمونه برداری، تعداد ۲ قطعه جوجه نر از هر تکرار (جمعاً ۱۸ قطعه جوجه در روزهای ۱۴، ۲۱ و ۲۸ دوره پرورش) که وزنشان نزدیک به میانگین وزن قفس بود انتخاب شد. جوجه ها پس از توزین به وسیله قطع شریان های کاروتید و ورید و داج سر بریده شدند. پس از به دست آوردن طول روده، با استفاده از جدولی که از قبل تهیه شده بودند به ترتیب از ۱، ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده باریک (تعداد ۶ نمونه) جدا

می شوند. از مکانیسم های ذکر شده برای تأثیرات مثبت لیزر هلیوم - نئون می توان به افزایش خون رسانی، افزایش ظرفیت حمل اکسیژن به بافت ها، بهبود متابولیسم بافت و در نتیجه تولید ATP و انرژی و افزایش سنتز پروتئین اشاره کرد (۱۴).

صابری و همکاران (۱۳۸۴)، اعلام کردند که اشعه لیزر کم توان با تأثیر بر سیتوکروم ها باعث تحریک فعالیت ردوکس در زنجیره تنفس سلولی می گردد و در نتیجه سبب افزایش در تولید آدنوزین تری فسفات شده که به نوبه خود باعث فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم و دیگر حامل های یونی می شود که در نهایت باعث افزایش فعالیت سلولی و رشد و تکثیر می گردد (۱).

Raja و همکاران (۱۹۹۴) در تحقیقی برای تعیین اثر نور لیزر بر جریان خون روده و جذب آهن نشان دادند که اشعه لیزر باعث افزایش جریان خون و افزایش جذب آهن در دوازدهه می شود (۱۳).

Kozel و همکاران (۱۹۹۹) با تابش لیزر کم توان بر سلول های مزاتر موش صحرائی گزارش دادند، اشعه لیزر با شدت پائین باعث اصلاح و بهبود فعالیت سلول های مزاتر موش می شود (۹).

Carr و همکاران (۱۹۹۶) با بررسی برش های عرضی و مورفولوژیکی روده باریک پرتوتابی شده با اشعه ایکس مشاهده کردند، کریپت روده حیوانات گروه آزمایش پهن تر و به میزان کمی دارای سلول های با لومن بزرگ تر نسبت به گروه کنترل بوده و خمل ها دارای چین و چروک بیشتری نسبت به گروه کنترل بودند (۵).

Puchkav به همراه دیگر همکارانش (۱۹۹۴)، تأثیرات تحریکی لیزر هلیوم - نئون و لیزرهای کم توان را بررسی کرد و گزارش کرد که لیزرهای با توان پایین قادر به افزایش قابلیت ارتجاعی جدار شریان ها می باشد و اثر تحریکی بر بافت های دیواره روده دارد (۱۲).

قسمت‌های ۳۰، ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده کوچک بین تیمارها از نظر طول خمل‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در قسمت ۵۰ درصد طول روده کوچک، تیمار شاهد از لحاظ عددی بین تیمار ۶ و ۱۰ میلی‌وات لیزر قرار داشت در سایر قسمت‌های طول روده کوچک بین تیمار شاهد و تیمار ۶ میلی‌وات لیزر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

طبق جدول ۱، در سن ۲۸ روزگی، بین تیمارها از نظر طول خمل‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($P < 0/05$). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در سن ۲۸ روزگی در قسمت‌های ۱ و ۱۰ درصد طول روده کوچک، بیشترین افزایش طول خمل‌ها مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات پرتوتابی لیزر بود و از این نظر با بقیه تیمارها تفاوت بسیار معنی‌داری داشت. در قسمت‌های ۳۰ و ۵۰ درصد طول روده کوچک، بین تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود دارد و بیشترین افزایش طول خمل‌ها مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات لیزر بود. در حالی که در قسمت ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده کوچک بین تیمارها از نظر طول خمل‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در سایر قسمت‌های طول روده کوچک بین تیمار شاهد و تیمار ۶ میلی‌وات پرتوتابی لیزر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

با توجه به جدول ۲، در سن ۱۴ روزگی جوجه‌ها، اختلاف معنی‌داری از نظر عمق کریپت‌های لیبرکون روده کوچک جوجه‌های گوشتی مشاهده شد ($P < 0/05$).

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در سن ۱۴ روزگی در قسمت ۳۰ درصد طول روده کوچک، بیشترین افزایش عمق کریپت‌های لیبرکون مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات پرتوتابی لیزر بود و از این نظر با بقیه تیمارها تفاوت بسیار معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). همچنین در قسمت‌های ۱، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد طول روده کوچک بین تیمارها تفاوتی مشاهده شد ($P < 0/05$) و بیشترین افزایش عمق کریپت‌های لیبرکون مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات پرتوتابی لیزر بود. در حالی که در قسمت ۷۰ درصد طول روده کوچک بین تیمارها از نظر عمق

گردید. هر نمونه قطعه‌ای از روده به طول حدود ۴ سانتی‌متر بود که بلافاصله نمونه‌های هر قسمت با محلول تامپونی فسفات سدیم شستشو داده شد و با محلول ثابت‌کننده کلارک ثابت شدند. سپس هر نمونه برای اندازه‌گیری ابعاد خمل‌ها و تعیین عمق کریپت‌های لیبرکون مورد استفاده قرار گرفت. برای انجام این بررسی‌ها از روش Mouven (۱۹۷۱) استفاده گردید.

هر قسمت پس از رنگ آمیزی با محلول رنگ آمیزی PAS و جدا کردن لایه ماهیچه‌ای آن و تهیه لام، مورد بررسی میکروسکوپی قرار گرفت. در هر نمونه طول ۸۰ عدد خمل و عمق ۸۰ کریپت با استفاده از میکروسکوپ موتیک آنالایزر تعیین شد. آزمایش‌های مربوط به بررسی و اندازه‌گیری طول خمل‌ها و عمق کریپت‌های لیبرکون در آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر انجام گرفت. کلیه داده‌های به دست آمده از اندازه‌گیری طول خمل‌ها و عمق کریپت‌های لیبرکون با استفاده از برنامه نرم‌افزاری SAS در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج

با توجه به جدول ۱، در سن ۱۴ روزگی جوجه‌ها، اختلاف معنی‌داری از نظر طول خمل‌های روده کوچک جوجه‌های گوشتی مشاهده نشد.

از طرفی نتایج نشان دادند که در سن ۲۱ روزگی، بین گروه‌ها از نظر طول خمل‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($P < 0/05$). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در سن ۲۱ روزگی در قسمت ۱ درصد طول روده کوچک، بیشترین افزایش طول خمل‌ها مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات لیزر بود و از این نظر با سایر گروه‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری داشت. همچنین در قسمت‌های ۱۰ و ۵۰ درصد طول روده کوچک بین تیمارها تفاوت مشاهده شد ($P < 0/05$). و بیشترین افزایش طول خمل‌ها مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات لیزر بود. در حالی که در

۹۰ درصد طول روده کوچک بین تیمارها از نظر عمق کریپت‌های لیبرکون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در دیگر قسمت‌های طول روده کوچک بین تیمار شاهد و تیمار ۶ میلی وات پرتوتابی لیزر تفاوتی مشاهده نشد. در سن ۲۸ روزگی جوجه‌ها، اختلاف معنی‌داری از نظر عمق کریپت‌های لیبرکون روده کوچک جوجه‌های گوشتی مشاهده شد ($P < 0/05$).

مقایسه میانگین تیمارها نشان دادند، در سن ۲۸ روزگی در قسمت‌های ۱، ۱۰، ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده کوچک، بیشترین افزایش عمق کریپت‌های لیبرکون مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات پرتوتابی لیزر بود و از این نظر با بقیه تیمارها تفاوت بسیار معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). در کل بخش‌های اندازه‌گیری شده طول روده کوچک بین گروه شاهد و گروه ۶ میلی‌وات پرتوتابی لیزر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

کریپت‌های لیبرکون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در قسمت‌های ۱، ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده کوچک گروه آزمایشی ۶ میلی وات پرتوتابی لیزر از لحاظ میانگین عمق کریپت‌های لیبرکون بین تیمار شاهد و تیمار ۱۰ میلی وات لیزر قرار داشت در سایر قسمت‌های طول روده کوچک بین تیمار شاهد و تیمار ۶ میلی‌وات لیزر تفاوت معنی‌داری ملاحظه نشد. جدول ۲، نتایج نشان می‌دهد، در سن ۲۱ روزگی، بین گروه‌های آزمایشی از نظر عمق کریپت‌های لیبرکون تفاوت معنی‌داری وجود داشت مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در سن ۲۱ روزگی در قسمت‌های ۱۰، ۳۰ و ۵۰ درصد طول روده کوچک، بیشترین افزایش عمق کریپت‌های لیبرکون مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات پرتوتابی لیزر بود و از این نظر با سایر گروه‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). همچنین در قسمت ۱ و ۷۰ درصد طول روده کوچک بین تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و بیشترین افزایش عمق کریپت‌های لیبرکون مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌وات پرتوتابی لیزر بود. در حالی که در قسمت

جدول ۱- اثر پرتوتابی لیزر هلیوم نئون بر طول خمل‌های روده کوچک جوجه‌های گوشتی تفریخ شده در سنین ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روزگی

طول خمل در درصدهایی از طول روده کوچک						توان پرتوتابی لیزر (میلی وات)	سن (روز)
٪۹۰	٪۷۰	٪۵۰	٪۳۰	٪۱۰	٪۱		
۷۵۶/۲۷ ^a	۱۱۰۵/۵ ^a	۱۳۶۶/۵ ^a	۱۷۶۳/۹ ^a	۲۱۵۸/۲ ^a	۲۴۲۹ ^a	۰	۱۴
۸۸۵/۶ ^a	۱۱۵۷ ^a	۱۵۴۹/۶ ^a	۱۹۰۹/۸ ^a	۲۳۴۸/۲ ^a	۲۶۲۶/۷ ^a	۶	
۹۴۹/۵ ^a	۱۲۳۱/۴ ^a	۱۵۸۸/۹ ^a	۱۸۱۷/۱ ^a	۲۲۴۶ ^a	۲۷۱۳/۷ ^a	۱۰	
۱۵۸۵/۵۲ ^a	۱۸۰۵/۸ ^a	۲۳۳۴/۴ ^{ab}	۲۶۳۲/۲ ^a	۲۸۱۸/۹۹ ^b	۳۰۰۹/۵۲ ^b	۰	۲۱
۱۵۷۴/۱۸ ^a	۱۷۲۸/۲ ^a	۲۰۳۳/۸ ^b	۲۶۲۹/۹ ^a	۲۸۴۴/۰۸ ^b	۳۱۴۱/۵۷ ^b	۶	
۱۶۴۵/۹۳ ^a	۱۸۳۴/۸ ^a	۲۳۶۸/۸ ^a	۲۸۲۲/۴ ^a	۳۱۵۳/۹۹ ^a	۳۴۹۴/۶۴ ^a	۱۰	
۳۴۶۸/۱۸ ^a	۱۶۴۸/۱۸ ^a	۱۷۱۵/۶ ^{ab}	۲۷۹۶/۱ ^{ab}	۳۰۲۹/۷۵ ^b	۳۴۶۸/۱۸ ^b	۰	۲۸
۳۵۲۲/۲۴ ^a	۱۳۷۵/۱۸ ^a	۱۶۲۴ ^b	۲۶۳۰/۱ ^b	۳۱۳۲/۲۳ ^b	۳۵۲۲/۲۴ ^b	۶	
۴۱۰۸/۳۸ ^a	۱۵۶۹/۲۰ ^a	۲۰۳۶/۲ ^a	۲۹۸۹/۷ ^a	۳۶۲۶/۰۸ ^a	۴۱۰۸/۳۸ ^a	۱۰	

a, b ... حروف غیر مشابه نشانه وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌های مربوطه است ($P < 0/05$).

جدول ۲- اثر پرتوتابی لیزر هلیوم نئون بر عمق کریپت‌های لیبرکون روده کوچک جوجه‌های گوشتی تفریخ شده در سنین ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روزگی

سن (روز)	توان پرتوتابی لیزر (میلی وات)	عمق کریپت لیبرکون در درصدهایی از طول روده کوچک					
		%۱	%۱۰	%۳۰	%۵۰	%۷۰	%۹۰
۱۴	۰	۴۶۱/۱۷ ^b	۴۰۶ ^b	۳۵۸/۱۰ ^b	۳۲۸/۶۳ ^b	۲۹۶/۷۰ ^a	۲۴۷/۶۰ ^b
	۶	۴۶۸/۷۷ ^b	۴۳۰/۵۷ ^{ab}	۳۹۷/۹۷ ^{ab}	۳۵۸/۹۳ ^{ab}	۳۲۷/۸۰ ^a	۲۸۶/۵۳ ^{ab}
	۱۰	۵۹۳/۷۳ ^a	۵۰۲/۲۰ ^a	۴۵۵/۴۳ ^a	۴۱۷/۵۳ ^a	۳۷۸/۰۳ ^a	۳۳۶/۶۷ ^a
۲۱	۰	۴۵۲/۰۳ ^{ab}	۴۴۵/۵۱ ^b	۴۱۲/۶۲ ^b	۳۹۰/۵۶ ^b	۳۴۵/۸۰ ^b	۳۴۳/۸۱ ^a
	۶	۴۳۵/۷۵ ^b	۴۴۵/۲۱ ^b	۳۹۴/۵۷ ^b	۳۸۹/۵۹ ^b	۳۷۱/۱۶ ^{ab}	۳۴۶/۱۵ ^a
	۱۰	۵۹۴/۹۰ ^a	۵۳۳/۹۹ ^a	۴۶۷/۶۱ ^a	۴۴۷/۳۳ ^a	۴۰۹/۶۳ ^a	۳۸۱/۸۵ ^a
۲۸	۰	۴۶۳/۱۲ ^b	۴۴۳/۸۰ ^b	۴۱۶/۷۶ ^b	۳۶۵/۰۴ ^b	۳۴۲/۰۲ ^b	۳۰۸/۷۱ ^b
	۶	۴۹۲/۷۳ ^b	۴۴۴/۰۲ ^b	۴۱۲/۳۵ ^b	۳۸۶/۱۳ ^b	۳۵۵/۷۱ ^b	۳۳۲/۹۶ ^b
	۱۰	۶۲۰/۳۷ ^a	۴۳۰/۱۷ ^a	۴۸۰/۳۶ ^a	۴۵۵/۳۰ ^a	۴۲۵/۱۸ ^a	۳۹۶/۵۲ ^a

a, b, ... حروف غیر مشابه نشانه وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌های مربوطه است ($P < 0.05$).

بحث

آزمایش حاضر ارتفاع خمل‌ها در تیمار مربوط به ۱۰ میلی‌وات پرتوتابی لیزر، افزایش یافته است (۷). در تحقیقی Grudzinsky (۲۰۰۰)، با بررسی تأثیر اشعه گاما بر روی ابقاء کریپت‌های روده موش نشان داد که بعد از تابش اشعه گاما ممکن است تعداد معدودی از سلول‌های کریپت‌ها زنده بمانند و این با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد و پرتوتابی لیزر با توان ۶ و ۱۰ میلی‌وات آسیبی به سلول‌های غدد لیبرکون نرساند (۶).

با توجه به نتایج Bessarbov و همکاران (۱۹۸۶) گزارش کردند که اشعه لیزر تحت شرایط خاص فعالیت تکثیری سلول‌ها و سیستم میتوزی را تحریک می‌کند، مطابق نتایج این محققین، در آزمایش حاضر اشعه لیزر با توان ۱۰ میلی‌وات باعث افزایش تکثیر سلول‌های غدد لیبرکون شد و در نتیجه عمق کریپت‌ها افزایش یافت (۴).

در آزمایشی صابری (۱۳۸۴) با کاربرد لیزر کم توان به عنوان یکی از محرک‌های رشد سلولی در محیط کشت آزمایشگاهی ملاحظه کردند که به کارگیری لیزر در محیط

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر در خصوص عمق کریپت‌های لیبرکون با نتایج Carr و همکاران (۱۹۹۲)، مطابقت دارد. این محققان با بررسی برش‌های عرضی و مورفولوژیکی روده باریک پرتوتابی شده با اشعه ایکس مشاهده کردند کریپت روده حیوانات گروه آزمایش پهن‌تر و به میزان کمی دارای سلول‌های با لومن بزرگ‌تر نسبت به گروه شاهد بود و خمل‌ها دارای چین و چروک بیشتری نسبت به گروه شاهد بود (۵).

Keeln و همکاران (۱۹۸۶) با پرتوتابی بر وریدهای شکمی، مورفولوژی روده بزرگ را مورد مطالعه قرار دادند و ملاحظه کردند که تغییرات کمی در مورفولوژی پرزهای روده بزرگ مشاهده شد. در ارتفاع پرزهای روده بزرگ، مساحت سطح پرزها و مساحت سطح مخاط تغییری مشاهده نشد در روز ۳ پس از پرتوتابی تعداد میکروویلی‌ها افزایش یافت و ترکیب میکروویلی‌ها و مرزهای مسواکی باعث ایجاد تغییراتی در میزان نفوذ و تراوش لیپیدها گردید مطابق تحقیق فوق، در

- 5- Carr, K.E., McCullough, J.S., Hazzard, R.A., Hume, S.P., Nelson, A.C. (1996): Morphological Profiles of Neutron and X-Irradiated Small Intestine. Proc. J. Radiate. Res. 37(1): 38-48.
- 6- Grudzinski, I.P. (2000): Effect of gamma irradiation on intestinal crypts survival in mice pretreated with N-nitrosodiethylamine. Polish J. of Envir. Stud. 9(4): 281-284
- 7- Keelan, M., Cheeseman, C., Walker, K., Thomson, A.B. (1986): Effect of external abdominal irradiation on intestinal morphology and brush border membrane enzyme and lipid composition. Radiate Res. 105(1):84-96
- 8- Koutna, M., Janisch, R., Veselska, R. (2003): Effects of low-power laser irradiation on cell proliferation. Scripta Medica (BRNO). 76(3): 163-172.
- 9- Kozel, A.I., Solov, L.I., Popov, G.K. (1999): Effect of low-intensity laser radiation on cells. 128(10): 397-399.
- 10- Mouwen, J.M.V.M. (1971): White scours in piglets. Vet. Path. 8: 364-380.
- 11- Patrik, P., John, E., Christian, H. (1960): The effect of X-irradiation on intestinal absorption and thyroid uptake of the iodide ion using $i-131$. J. of the Ameri. Pharmac. Asso. (4): 174 – 177.
- 12- Puchkov, K.V., Gausman, B.L.A., Shval, A.P. (1994): The effect of low-intensity laser radiation on the regional hemodynamics in strangulated intestinal obstruction. Klin Khir. 3: 56-60
- 13- Raja, K.B., Simpson, R.J., Peters, T.J. (1994): Assessment of intestinal blood-flux by laser Doppler fluxmetry in mice with altered intestinal iron absorption. British J. of haerna. 86: 156- 162.
- 14- Stadler, I., Evans, R., Kolb, B., Naim, J.O. (2000): In vitro effects of level laser irradiation at 660 nm on peripheral blood lymphocytes. Lase, in surg. and med. 27(3): 255-261.

های کشت سلولی به عنوان عامل رشد می‌تواند بسیار کمک کننده باشد و با انتقال موفق سلول‌ها به بافت هدف تأثیر لیزر در افزایش عملکرد عضو به خوبی مشاهده شد و نتایج این محقق با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد و پرتوتابی لیزر هلیوم نئون با شدت ۱۰ میلی وات منجر به تکثیر و رشد سلول‌های کریپت‌های لیبرکون گردید و در نهایت طول خمل‌های روده کوچک افزایش یافت (۱).

لیزرهای با توان پایین اثرات متعدد و متفاوتی بر روی صفات تولیدی و فاکتورهای مورفولوژیکی دارند. با توجه به نتایج به دست آمده، چنین استنتاج می‌شود که تابش اشعه لیزر هلیوم - نئون با توان ۱۰ میلی وات و طول موج ۶۳۳ نانومتر باعث افزایش ارتفاع خمل‌ها و عمق کریپت‌های لیبرکون روده کوچک جوجه‌های گوشتی تغریخ شده می‌گردد. به نظر می‌رسد که پرتوتابی لیزر با شدت ۱۰ میلی وات باعث تکثیر سلول‌های غدد لیبرکون و افزایش جذب و ترشح در روده کوچک می‌شود و در نهایت اثر مثبت بر میزان جذب مواد مغذی خوراک دارد.

فهرست منابع

- ۱- صابری، ه، طیبی، ع، مشیدی، پ و پاتریشیا، خ. (۱۳۸۴): کاربرد لیزر کم توان به عنوان یکی از محرک‌های رشد سلولی در محیط کشت و حیوان آزمایشگاهی، لیزر پزشکی دوره ۴، شماره ۲: ۳۸-۴۰.
- ۲- گل نبی، ح. (۱۳۷۸): اصول کار و ویژگی‌های پرتو لیزر، مجله شیمی دانشگاه صنعتی شریف، مرکز تحقیقات آب و انرژی: ۱۰-۱۵.
- 3- Anders, J.J., Borke, R.C., Woolery, S.K. (1993): Low- power laser irradiation alters the rate of regeneration of rat facial nerve. Lasers In Surg. and Med. 37(2): 161-171.
- 4- Bessarabov, B., Melinkova, P.H., Petrov, E.b. (1986): Application of helium-neon laser beams for stimulation of poultry. embyo. Moscow. P: 28